

**Über die Möglichkeiten des
künstlichen Ersatzes von teil- oder
ganzbeschädigten natürlichen
Kronen im Frontzahnggebiet**

Kurt Lahr

1961



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555620_0031

**Über die Möglichkeiten des
künstlichen Ersatzes von teil- oder
ganzbeschädigten natürlichen
Kronen im Frontzahngebiet**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Kurt Lahr
aus Plattling/Isar

München 1961

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Priv. Doz. Dr. K. LINK
Korreferent: Prof. Dr. Dr. J. HEISS
Dekan: Prof. Dr. Dr. H. EYER

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Juni 1961



In der gesetzlichen Unfallversicherung - zum Teil aber auch in anderen Zweigen der Sozialversicherung - tritt bei Beschädigung von Kronen im natürlichen Gebiß immer wieder die Frage auf, in welcher Form eine bestmögliche Wiederherstellung, die den Betroffenen und Kostenträger in gleicher Weise befriedigt, möglich ist. Die Entscheidung zu der einen oder zu der anderen Art ist oft schwierig, da die Richtlinien, die für die Sozialversicherungsträger bindend sind, auf diesem Gebiet noch manche Lücken aufweisen.

Mir wurde deshalb die Aufgabe gestellt, vom rein zahnärztlichen Standpunkt aus, zu der offenen Frage Stellung zu nehmen.

Zahnärztlicher Kronenersatz ist nach teilweiser Zerstörung des Zahnes infolge Caries oder Trauma dann am Platze, wenn eine Deckung der verlorengegangenen Zahnschubstanz infolge ihres Ausmaßes nicht mehr durch eine Füllung in befriedigender Weise möglich ist. Dabei spielen außerdem noch statische, ästhetische, kosmetische und nicht zuletzt auch finanzielle Gesichtspunkte eine Rolle. So wird man im Bereich der Frontzähne beim Verlust der Ecken und Kanten des Aussehens wegen gelegentlich auch dann einen Kronenersatz vorziehen, wenn noch hinreichende Befestigungsmöglichkeiten für Metallfüllungen gegeben wären. Der Kronenersatz stellt also eine weitgehendere Möglichkeit des Ersatzes verlorengegangener Zahnschubstanz dar, als es die Füllung vermag.

Als Gegenindikation für eine Krone sind unbefriedigende Versorgung der Wurzelkanäle und fortgeschrittene Erkrankung des parodontalen Gewebes zu nennen.

Daher ist vor der Anfertigung und Einfügung eines Kronenersatzes immer eine Untersuchung des Zahnes und seiner Stützgewebe notwendig. So ist der Zustand des Zahnfleisches, das Ausmaß der bestehenden Entzündung, ferner Taschentiefe und Zahnsteinbelag zu klären. Es ist auch eine Prüfung der Zahnfestigkeit vorzunehmen. Vor allen Dingen jedoch muß vor der Anfertigung der Krone von dem entsprechenden Zahn ein Röntgenbild angefertigt werden. Insbesondere gilt das, wenn es sich um pulpentote Zähne handelt.

Die künstliche Krone dient also der Wiederherstellung bzw. dem Wiederaufbau einer mehr oder weniger beschädigten natürlichen Zahnkrone zu ihrer ursprünglichen, manchmal auch zu einer funktionell und vor allem kosmetisch günstigeren Form.

Im wesentlichen sind bei den künstlichen Kronen folgende Arten zu unterscheiden:

I. HÜLSENKRONEN

1. die nur aus Metall bestehen.

Hier können wir wieder unterscheiden zwischen

- a) zweiteilig gestanzten Vollkronen,
- b) Ring-Deckelkronen,
- c) Gußkronen.

2. die nur aus Porzellan bestehen. (Jacketkronen)

3. die nur aus Kunststoff bestehen. (Mantelkronen)

4. Verblendkronen, Kombinationen von Metall mit

- a) Porzellan,
- b) Kunststoff.

II. STIFTKRONEN

- a) Ringstiftkronen
- b) Gußkappenstiftkronen
- c) Einfache Stiftzähne.

III. TEILKRONEN

- 1. Dreiviertelkronen
- 2. Rank'sche Halbkronen
- 3. Pinledges.

1. Metallvollkronen

Die Eingliederung einer Krone bezweckt die kaufunktionelle Wiederherstellung des teilweise oder völlig verlorengegangenen Kronenstumpfes. Häufig wird bei vitalen Zähnen die Metallvollkrone verwendet. Sie umhüllt den präparierten Stumpf von allen Seiten und schützt ihn so vor einer Sekundärkaries.

Die Ganzmetallkrone findet also Verwendung als Schutzkrone bei beginnender Caries. Sie wird vielfach auch verwendet zur Überkronung von Klammerzähnen; ferner als Ersatzkrone, zur Wiederherstellung zerstörter Zahnkronen oder aber auch als Halteelement bei Brückenarbeiten. Letztere Verwendungsmöglichkeit soll jedoch in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden.

Aus kosmetischen Gründen bleibt die Anwendung der Metallvollkronen bei uns jedoch meist auf den Prämolaren- und Backenzahnbereich beschränkt, was jedoch nicht besagen soll, daß nicht etwa auch seitliche Schneidezähne oder Eckzähne mit Vollkronen überzogen werden. Hierbei muß man sich auch nach dem Wunsche des Patienten richten.

Es gab einmal eine Zeit, da war das Gold als sichtbares Zeichen des Wohlstandes sehr beliebt. Heute ist man jedoch wieder etwas davon abgekommen. Man darf aber nicht vergessen, daß viele Patienten auch auf die Wirtschaftlichkeit Wert legen, d. h. die Krone soll möglichst lange halten, soll aber andererseits nicht zu teuer sein.

In dieser Beziehung steht die Ringdeckelkrone an vorderster Front aller Kronenarten. Sie kann verhältnismäßig günstig hergestellt werden, da die Präparation einfach und der Goldverbrauch gering ist. Dabei ist sie jedoch eine der stabilsten Kronenarten, die wir heute haben.

Bei diesen Vollkronen aus Metall können wir im wesentlichen drei verschiedene Herstellungsarten unterscheiden:

Die zweiteilig gestanzte Krone, die Ringdeckelkrone, die aus einem Ring aus Goldblech und einem darauf gelöteten Deckel aus Gußmaterial besteht und schließlich die Vollgußkrone.

1 a) Die zweiteilig gestanzte Vollkrone

Mit ihr wollen wir uns zuerst befassen. Sie steht auch in der Entwicklung der einzelnen Kronentypen zeitlich vor den anderen Methoden, da die Ausbildung des Gußverfahrens erst später die neueren Methoden zuließ.

Diese Kronenart ist sehr bekannt und weit verbreitet. Sie ist jedoch im Vergleich zu den beiden anderen Methoden weniger widerstandsfähig und haltbar.

Die Krone wird aus zwei Teilen hergestellt, einem labialen und einem palatinalen Teil, die getrennt voneinander aus Goldblech gestanz und zuletzt durch Lötung miteinander verbunden werden. Die gestanzten Kronen sind in ihrer Ausführung nicht so formschön und auch bei weitem nicht so haltbar, als etwa eine Vollgußkrone oder eine Ring-Deckelkrone. Sie verlangt zwar weniger Gold, kann aber deshalb auch leichter durchgekaut werden.

Sie hat jedoch auch gewisse Vorteile:

Bei der Eingliederung ist immer ein gutes Paßvermögen vorhanden. Der Zahnstumpf braucht deshalb auch nachträglich nicht mehr umständlich beschliffen werden, wie das eventuell bei der Vollgußkrone vorkommen kann. Ferner ist die Verarbeitung denkbar einfach und sehr sparsam durch den geringen Goldverbrauch.

Ein weiterer Vorteil ist, daß bei diesen Kronen das Material immer lunkerfrei ist. Daher kann man diese Kronen auch gut auf Hochglanz polieren.

Das Zusammenlöten beider Teile ist einfach, da sie beide die gleiche Stärke aufweisen. Um der Krone eine größere Stabilität zu verschaffen, kann man in Einzelfällen die Krone von innen etwas mit Lot ausschwemmen.

Zusammenfassend ist zu der gestanzten Krone noch zu sagen, daß sie trotz ihrer Einfachheit heutzutage von den beiden anderen Methoden verdrängt wird, da zur Wirtschaftlichkeit einer Krone nicht nur gehört, daß sie billig ist, sondern auch, daß sie möglichst lange dem Kaugeschehen standhält und auch das Gewebe des Zahnes und den Aufhängeapparat möglichst wenig beeinträchtigt.

1 b) Die Ring-Deckelkrone

Die Präparation für die Metallvollkrone ist verhältnismäßig einfach. Sie bringt gegenüber anderen Kronenarten nur einen minimalen Verlust an Zahnschubstanz mit sich. Daher ist sie auch weniger gefährlich für die Pulpa.

Stumpfpräparation:

Die Präparation für die Metallvollkrone ist verhältnismäßig einfach. Zunächst kürzt man die inzisale Kante der Schneidezähne, bis sie außer Kontakt stehen. Mit einem radförmigen Steinchen wird nun die palatinale Fläche soweit ausgeschliffen, bis genügend Raum für die spätere Goldschicht vorhanden ist. Dabei ist zu beachten, daß der Kronendeckel mindestens eine Stärke von 0,4 - 0,5 mm betragen soll. Handelt es sich um einen Zahn des Unterkiefers, so muß natürlich umgekehrt der labile Teil stärker beschliffen werden. Weiter wird nun der Zahn von approximal her leicht konisch zugeschliffen, so daß sein größter Umfang am zervikalen Abschluß der Krone also knapp unterhalb des Zahnfleischrandes liegt.

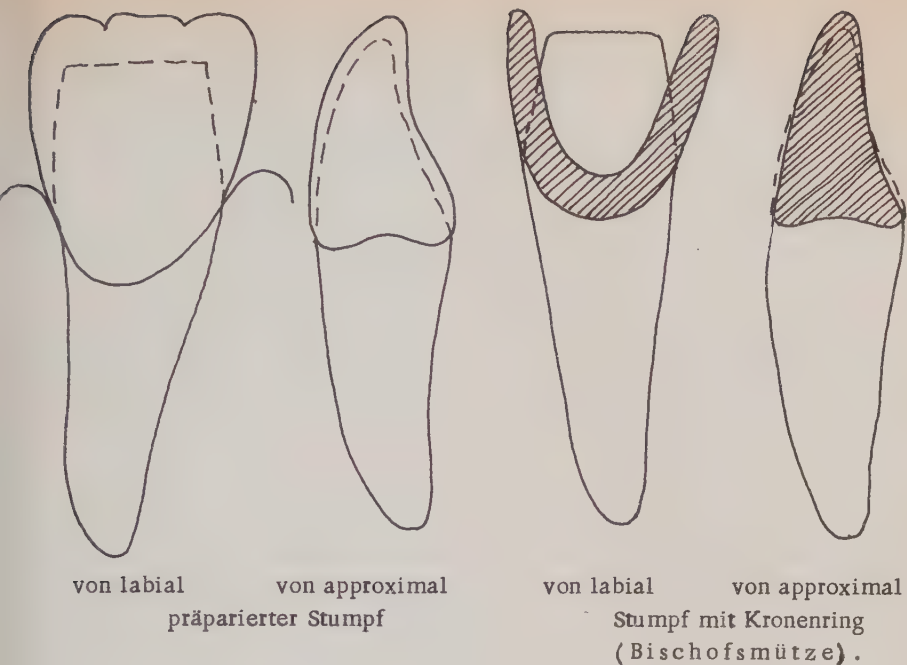
Bei der Bandvollkronenpräparation wird der Übergang von der beschliffenen zur unbeschliffenen Fläche des Zahnes fließend gestaltet.

Nach Beendigung der Stumpfpräparation wird nun ein genaues Ringmaß vom Stumpf genommen und ein entsprechender Kronenring gelötet. Das Goldblech für den Ring soll zwischen 0,2 - 0,25 mm stark sein. Dieser Kronenring kann entweder im Mund des Patienten angepaßt und zugeschnitten werden, oder es wird vom Zahnstumpf Abdruck genommen und am Modell der Ring angepaßt. Dazu muß jedoch am Modellstumpf der Zahnfleischsaum 0,5 - 1 mm radiert werden, damit der zervikale Kronenabschluß also ca. 0,5 mm unter das Zahnfleisch zu liegen kommt. Letztere Methode ist zwar einfacher und besonders für den Patienten angenehmer, jedoch ist sie auch etwas ungenauer. Im weiteren wird der Kronenring so ausgeschnitten, daß sowohl auf der bukkalen, als auf der palatinalen Fläche zervikal eine schmale Goldleiste stehenbleibt, während an den beiden Approximalflächen der Kronenring zapfenförmig bis zur Schneidekante reicht. Das Ganze hat ungefähr die Gestalt einer Bischofsmütze.

Ist der Kronenring fertig zugeschnitten und beschliffen, so wird er dem Zahnstumpf angepaßt. Kontaktpunkte zu den Nachbarzähnen werden angelegt und vom Stumpf inclusive angepaßtem Ring ein Abdruck angefertigt. Als Abdruckmaterial verwenden wir Kerr, Stents oder Gips. Wir machen entweder einen Okklusionseinbiß oder einen Funktionsabdruck. Der letztere ergibt ein Modell, welches den Gegenbiß in der Funktion wiedergibt, so daß beim Modellieren der inzisalen Kanten störende Flächen vermieden werden.

Bei der Anfertigung des Kronendeckels wird bewußt auf das Stanzverfahren verzichtet und das Gußverfahren angewendet, da letzteres haltbarere Deckel liefert.

Der Deckel wird also nun am Modell modelliert, mit Gußstiften versehen und gegossen. Zum Schluß werden Ring und Deckel miteinander verlötet, die Krone ausgearbeitet und poliert.



Es besteht nun die Frage, ob der Kronenring auf das Parodontium einen schädlichen Reiz ausübt oder nicht.

Nach klinischen Untersuchungen von HEFTER ist ein richtig adaptierter Kronenring für das Gewebe in seiner unmittelbaren Nachbarschaft unschädlich, wenn man folgende Gesichtspunkte dabei beachtet:

1. Der Stumpf soll bis zum Boden der physiologischen Zahnfleischtasche, allgemein ungefähr 0,5 - 1 mm unterhalb des Zahnfleischrandes von leicht konischer Gestalt sein.
2. Der Epithelansatz an der Schmelz-Zementgrenze muß dabei jedoch gesont werden.
3. Der Kronenring muß im Umfang genau passen. Zervikal soll er parallel zur Zahnfleischtasche ausgeschnitten sein.

HILDEBRAND (Stockholm), stellte klinische Untersuchungen an, ob lebende Zähne eine Metallkrone vertragen und kam zu einem positiven Ergebnis. Er fand bei 107 lebenden Brückenpfeilern mit Metallvollkronen nach 6 Jahren nur an 2 Zähnen geringe Veränderungen an der Wurzelspitze.

Auch Untersuchungen von VEST haben ergeben, daß eine Krone nicht schädlich für den Zahn ist, wenn die Pulpa beim Beschleifen unverletzt

geblieben ist und der Zahn keinen thermischen oder chemischen Reizen von großem Ausmaß ausgesetzt worden ist.

Ist das Parodontium schon vorher geschädigt, so gilt es durch genaue Erwägung festzustellen, ob in einem solchen Einzelfalle die Krone kontraindiziert ist.

Der tragende Gewebekomplex für die Krone ist also einer genauen Untersuchung zu unterziehen. Die Ringbandkrone wird aber in diesen Fällen kontraindiziert sein und zwar aus kosmetischen und ästhetischen Gründen.

Ist eine allgemeine Veranlagung zu Parodontopathie vorhanden, so wird von einer Bandkrone ebenfalls abzuraten sein, weil diese ja bis in die Zahnfleischtasche hineinreicht. Auch in den meisten Fällen von persistierenden Milchzähnen ist eine Ringdeckelkrone kontraindiziert, da hier die Verhältnisse am Zahnfleischrand meist nicht günstig liegen.

1 c) Die Vollgußkrone

Die Präparation des Kronenstumpfes für eine Vollgußkrone kann in ähnlicher Weise erfolgen, wie für eine gestanzte oder für eine Ringdeckelkrone. Die gingivale Grenzzone der Gußkrone braucht nicht unbedingt mit einer Stufe abschließen. Bei der Vollgußkrone wird jedoch meist nicht wie bei der Ringdeckelkrone bis unter das Zahnfleisch präpariert, sondern sie schließt meist mit dem Zahnfleisch ab. Lediglich bukkal sollte man etwas unter das Zahnfleisch gehen. Bei der Gußkrone muß jedoch mehr an Zahnschubstanz geopfert werden, als bei den beiden vorher beschriebenen Methoden, da die Kronenwände aus Gußmaterial stärker gehalten werden müssen, als die aus Goldblech bestehenden.

Es ist heute allgemein gültig, daß die gegossene Goldkrone die beste und stabilste Krone darstellt, die es überhaupt gibt.

In der Durchschnittspraxis wird jedoch die Ringdeckelkrone trotzdem weit häufiger angewendet, als die Gußkrone. Wahrscheinlich ist das darauf zurückzuführen, daß bei der Ringdeckelkrone einfachere Abdruck- und Herstellungsmethoden genügen. Dementsprechend liegen auch die Herstellungskosten niedriger als bei der Vollgußkrone. Ferner kann der zervikale Rand eines gewalzten Bleches feiner ausgezogen werden, als ein gegossenes Werkstück.

Die Methode der Vollgußkrone in einem Guß ist erst in letzter Zeit durch Verbesserung der Einbettmassen und der Gußtechnik brauchbar geworden.

Heute ist sie in wirtschaftlich gut situierten Ländern, z. B. in Amerika zur Standardmethode geworden.

Nach der Präparation des Zahnstumpfes erfolgt nun ein Kupferringkerr-Abdruck. Dieser wird mit Modellzement ausgegossen. Auf dem Modell wird nun die Krone in Blauwachs exakt ausmodelliert, abgehoben, eingebettet und gegossen.

Diese Art der Vollgußkrone wird, wie schon angeführt, bei uns weniger angewendet, da sie verhältnismäßig mehr Opfer an Zahnschubstanz und dadurch auch

mehr Gold erfordert und andererseits ein vollauf befriedigender Ersatz in der Ringdeckelkrone vorliegt.

Die Überkronung ist bei vitalen und bei devitalen Zähnen möglich. Bei letzteren ist jedoch eine exakte Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung notwendig. Es ist hier auch eine Stützung des Zahnes durch einen Wurzelstift mit Aufbau angebracht. Hierbei soll für den Aufbau und für die Krone möglichst dasselbe Material verwendet werden. Das erfordert jedoch einen weitaus größeren Goldverbrauch und verteuert die ganze Krone.

Im Frontzahnggebiet wird diese Methode auch nicht viel angewendet, da wir in der Jacketkrone mit Metallaufbau oder in der Ringstiftkrone Kronenformen besitzen, die auch kosmetisch einen einwandfreien Ersatz bieten.

Zweiteilig gegossene Vollkrone nach R. H. BOITEL, Zürich

R. H. BOITEL hat das Verfahren der Vollgußkrone etwas abgeändert. Er stellt eine zweiteilig gegossene Vollkrone her, da er der Meinung ist, daß bei der Eingußvollkrone der Sitz im Mund nicht einwandfrei garantiert ist.

Das kann seiner Meinung nach auch folgende Fehlerquellen haben: Einmal kann sich der Abdruck beim Herausnehmen verziehen, weil am Stumpf noch unbemerkte Unterschnitte vorhanden waren. Ferner kann das Modell im Labor beschädigt werden. Bei ungleichmäßig dicken Gußkronen schrumpft das gegossene Gold bei der Abkühlung ungleichmäßig.

Diese Fehlerquellen kann man nach Ansicht des Autors größtenteils ausschalten, indem man die Krone in zwei Teilen gießt, wobei der erste Teil, die Manschette, zur Kontrolle im Munde des Patienten dient.

Zuerst wird also der Kronenring gegossen und am Patienten einprobiert. Über der auf dem Modell sitzenden Manschette wird nun die Krone modelliert. Das Wachmodell wird von der Manschette abgehoben, gegossen und anschließend mit der Manschette verlötet.

Diese Kronen haben zwar eine bessere Paßgenauigkeit, ihre Herstellung ist jedoch langwieriger und umständlicher und daher auch wieder etwas teurer als die normale Gußkrone.

Den Goldverbrauch für die einzelnen Kronenarten anzugeben, ist natürlich sehr schwierig, da ja jeder einzelne zu überkronende Zahn in seiner Ausdehnung und Größe individuell verschieden ist. Man kann deshalb auch nur ungefähre Werte bekommen.

Der Goldverbrauch ist am niedrigsten bei der sog. Fensterkrone, die später noch besprochen wird. Dann folgt die zweiteilig gestanzte Krone und als nächste erscheint schon die Ringdeckelkrone. Den größten Verbrauch haben wir bei den Vollgußkronen, besonders bei denen mit Stiftaufbau. Folgende Werte sind also nur ungefähre Werte und sind von Zahn zu Zahn verschieden. Sie beziehen sich auf Goldringe mit gegossenem Deckel. Für seitliche Schneidezähne kann man zwischen

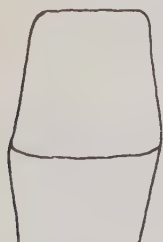
1,0 und 1,5 g Goldverbrauch annehmen, während bei größeren Schneidezähnen und Eckzähnen die Werte bei 2,0 und 2,5 g liegen. Bei Vollgußkronen dürften sich diese Werte noch um 0,5 - 1,0 g erhöhen, da ja bei der Stumpfpräparation mehr Zahnschubstanz verlorengeht.

Anschließend soll nun eine kurze Gegenüberstellung der Vollgußkrone und der Ringdeckelkrone vorgenommen werden und die unterschiedlichen Leistungen der beiden Kronenarten dargelegt werden. Die Retension, d. h. die Widerstandsfähigkeit der Krone gegen Kräfte, die sie vom Stumpf abziehen wollen, ist im allgemeinen sowohl bei der Ringdeckelkrone, als auch besonders bei der Vollgußkrone ausreichend. Bei kurzen Stümpfen oder als Brückenverankerung ist die Gußkrone der Ringdeckelkrone überlegen, da sie dem Zahnstumpf allseitig anliegt, während bei der Ringdeckelkrone nur der Zervikalrand anliegt.

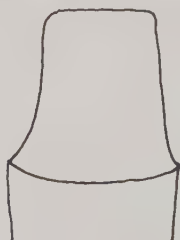
Die Stabilität der Gußkrone ist ebenfalls größer, als die der Ringdeckelkrone.

Alle Autoren stimmen darüber überein, daß die künstliche Krone anatomisch genau nachgeformt werden soll. Die Kontaktpunkte müssen angelegt werden, damit ein Hängenbleiben der Speisereste in den Interdentalräumen vermieden wird. Die vestibulären und oralen Kronenwände müssen so gestaltet sein, daß die Speiseteile beim Kauen vom Sulcus gingivalis abgelenkt werden. Diesen korrekten anatomischen Forderungen kann man bei der Vollgußkrone eher Rechnung tragen, als bei der Ringdeckelkrone.

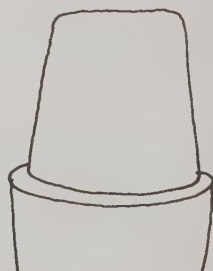
In Bezug auf Retension, Stabilität und anatomische Gestaltung ist also die gegossene Krone der Ringdeckelkrone überlegen. In einem Punkt jedoch, nämlich in der Gestaltung des Kronenrandes ist die Ringdeckelkrone wesentlich vorteilhafter. Der Übergang zwischen Kronenrand und Zahnhals soll so glatt sein, daß keine Fangstellen für Detritus vorhanden sind. Ferner soll der Kronenrand vom Zahnfleisch überdeckt sein, ohne dieses jedoch zu verletzen. Bei der Ringdeckelkrone kann dieser glatte Übergang verhältnismäßig einfach hergestellt werden. Der Rand des Ringes aus gewalztem Blech kann scharf abgeschrägt werden und auf Hochglanz poliert werden. Außerdem ist er lunkerfrei und bietet den Schmutzstoffen wenig Gelegenheit zur Ansiedlung. Bei der Gußkrone ist dieser Übergang schwieriger zu gestalten. Man muß dazu meist eine Stufe oder wenigstens eine Kehle am Zervikalrand anlegen. Das bedeutet wiederum ein größeres Opfer an Zahnschubstanz.



Stumpf für eine
Ringdeckelkrone



Kehle



Stufe

für Gußkronen

Angußkrone:

In jüngster Zeit versuchte man nun die Vorzüge beider Kronenarten miteinander zu kombinieren. Man entwickelte daraus die sog. Angußkrone.

Es galt bisher als Fehler, Gold an Gold anzugießen, weil die dabei entstehenden Oxydschichten eine einwandfreie Verbindung verhinderten.

Neuerdings hat jedoch die Degussa eine nichtoxydierende Goldlegierung, nämlich das Degulor-i auf den Markt gebracht, die in Verbindung mit den verbesserten Einbettmassen das Angießen des Kronendeckels an den Ring zulassen, wobei der Lötvorgang eingespart werden kann.

Die Stumpfpräparation erfolgt ohne Stufe. Ein Ring aus nichtoxydierendem Degulor-i wird angepaßt und zurechtgeschnitten, genauso, wie es bei der Ringdeckelkrone vorgezeigt wurde. Gipsabdruck und Gegenbißabdruck wird nun genommen.

Im Labor wird die Krone durch Übermodellieren und Angießen fertiggestellt.

Die auf Hochglanz polierte Goldkrone kann nach sorgfältiger Reinigung und Trocknung des Stumpfes mit einem sahnig angerührten Zinkoxyd-Phosphatzement eingesetzt werden. Während des Abbindens des Zementes wird der Patient veranlaßt, die zentrale Okklusion einzunehmen.

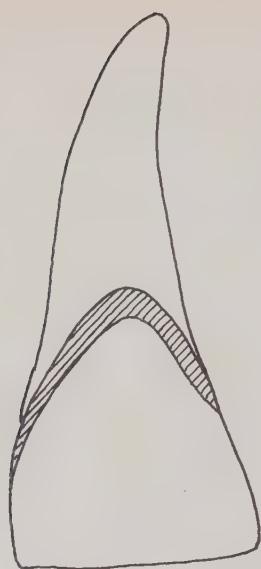
In wirtschaftlich gut situierten Ländern galt die Gußkrone als Mittel der Wahl, in wirtschaftlich schwächeren Ländern herrscht die Ringdeckelkrone vor, weil bei letzterer Goldverbrauch und Herstellungskosten geringer sind.

Eine Angußkrone kostet nach Art der Ringdeckelkrone nur wenig mehr als diese. Sie ist die vollkommenste Goldkrone, die der Zahnarzt heutzutage einem Patienten einsetzen kann.

Fensterkrone:

Um eine bessere kosmetische Wirkung zu erzielen als bei der Vollkrone, wurde früher häufig die sog. Fensterkrone angewendet. Es handelt sich dabei um eine Vollkrone, die an der labialen Seite gefensterter war, um die natürliche Zahnfläche sichtbar werden zu lassen. Die Metallränder müssen der Zahnoberfläche gut anpoliert sein. Leider läßt sich bei dieser Krone nicht vermeiden, daß sich im Laufe der Zeit an der Labialfläche Retentionsstellen für Speisereste bilden. Diese Stellen werden dann meist zu Ausgangspunkten für eine Sekundärkaries, die dann zwangsläufig zur Zerstörung der natürlichen Zahnkrone führt.

Aus diesem Grund wird heute die Fensterkrone im allgemeinen abgelehnt.



Fensterkrone von labial gesehen

natürlich sichtbare Kronenfläche

2. Hülsenkronen aus Porzellan, die sogenannten Jacketkronen

In so mancher zahnärztlichen Praxis ist es heute üblich, alle zahnfarbigen Frontzahnkronen als "Jacketkronen" zu bezeichnen, ohne Rücksicht darauf, ob sie aus Porzellan oder Kunststoff gefertigt sind.

Der Begriff "Jacketkrone", der zu deutsch soviel wie Jackett-krone oder Mantelkrone bedeutet, ist ein fester Begriff für eine bestimmte Kronenform. Man versteht darunter eine früher ausschließlich aus Porzellan hergestellte Krone, die über einen Zahnstumpf aufgesetzt wird, der am Zervikalrand mit einer zirkulären Schulter versehen ist. Diese Schulter ist unerlässlich, weil sie die Widerstandsfähigkeit der Porzellankrone gegen alle Druckbelastungen sichert.

Es kann also zunächst festgestellt werden, daß die Bezeichnung Porzellan-jacketkrone und Kunststoffjacketkrone, bzw. Mantelkrone nur dann korrekt ist, wenn eine exakte Schulterkonstruktion vorhanden ist.

Eine Kunststoffkrone ohne Schulter oder nur mit einer bukkalen Schulter sollte nicht Jacketkrone genannt werden.

Die "Jacketkrone" genießt bei den meisten Patienten den Ruf einer besonders schönen und wertvollen Krone; dieser sollte daher auch nicht etwa durch un-zweckmäßige oder unsorgfältige Konstruktionen verloren gehen. Das kann aber leicht geschehen, wenn minderwertigere Kronen ebenfalls als Jacketkronen bezeichnet werden.

Wir wollen daher den Begriff "Jacketkrone" nur für die Porzellankrone mit zirkulärer Stufe anwenden. Handelt es sich um Kunststoff, so sprechen wir lieber von einer Kunststoffmantelkrone.

Die Jacketkrone gehört zweifellos zu den klassischen Errungenschaften der Zahnheilkunde und wird wohl auch kaum jemals ihren Wert verlieren. Von vielen Autoren wird sie sogar als die "Königin der Kronen" bezeichnet. Korrekt hergestellt bildet sie eine kosmetisch und funktionell vollkommene Wiederherstellung eines defekten Zahnes. Die Auswahl der Farben, einschließlich der sog. Mal-farben, ist so groß, daß jeder Zahn von jedem Menschen naturgetreu nachgebildet werden kann.

In Deutschland wurde die Jacketkrone im allgemeinen erst nach dem 1. Weltkrieg bekannt. Sie galt damals schon wie heute als eine ideale Überkronung eines defekten einzelnen Zahnes. Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg einer Jacketkrone ist in erster Linie die Beachtung ihrer Indikationsgrenzen.

Indikation der Jacketkrone:

1. Sie ist angezeigt, bei allen größeren Defekten an den Frontzähnen.
2. Bei durch Caries oder Trauma verlorengegangenen Ecken der Schneidekanten.
3. Bei verfärbten Zähnen.
4. Bei kleineren Stellungskorrekturen.
5. Bei Zapfenzähnen. Es handelt sich dabei meist um obere seitliche Schneidezähne, an denen kaum etwas zu präparieren ist. Nur am zervikalen Rand kann eine schmale Schulter angelegt werden.
6. Bei Zähnen mit Schmelzhypoplasien entwicklungsgeschichtlicher Art.
7. Ferner bei stark abgekauten Zähnen, die eine Bißerhöhung verlangen.
8. Ganze Kronen bei pulpentoten Zähnen, die jedoch exakt wurzelbehandelt sein müssen. Hierbei wird ein Metallaufbau mit Stift hergestellt. Der Aufbau soll die gleiche Form haben, wie ein normaler Jacketkronenstumpf.

Kontraindikation der Jacketkrone:

Sie kann in ungünstigen Bißverhältnissen liegen. Es müssen hier also die Artikulationsverhältnisse und die statischen Gesetze genau berücksichtigt werden.

Liegt ein starker Überbiß vor, oder ist der Patient ein Knirscher, so ist die Anfertigung einer Porzellankrone ein Risiko. Man kann gegebenenfalls etwas Abhilfe schaffen durch Einschleifen der Artikulation.

Auch bei zu kurzen Stümpfen liegt eine Kontraindikation vor. Es kann hier an der Stumpfkante zur Kippung der Krone kommen. Die Hebelwirkung ist zu groß und die Krone wird am schwächsten Punkt brechen, nämlich am Zahnhals.

Die Stümpfe sollen im allgemeinen dreiviertel der Kronenlänge ausmachen. Die Bruchgefahr wird sich auch noch etwas verringern, wenn wir die Stumpfwände etwas abrunden.

Die Jacketkrone soll nur im Frontzahnggebiet angewendet werden, also von Eckzahn zu Eckzahn. Bei Prämolaren und Molaren ist sie kontraindiziert. Hier liegt das Indikationsbereich der Verblendkronen und Metallvollkronen.

Da bei der Stumpfpräparation für die Jacketkrone relativ viel Zahnschubstanz geopfert werden muß, liegt ebenfalls dann eine Kontraindikation vor, wenn es sich noch um jugendliche Zähne mit ausgedehnter Pulpa handelt. Vor dem 17. Lebensjahr sollte daher keine Präparation für eine Jacketkrone stattfinden. Auch sollte unbedingt vor Beginn der Präparation ein Röntgenbild angefertigt werden, um Aufschluß über die Pulpenverhältnisse zu erhalten.

Wir müssen als oberstes Gesetz bei der Kronenpräparation immer die Lebenderhaltung und Schonung der Pulpa vor Augen haben. Die früher viel geübte Ansicht, vitale Zähne zwecks besserer Verankerung zu devitalisieren, ist heute veraltet und gilt sogar als Kunstfehler.

Präparation des Jacketkronenstumpfes:

Folgende Forderungen gelten bei dieser Präparation:

1. Der Stumpf muß der Pulpa genügend Schutz bieten, so daß ihre Vitalität nicht gefährdet wird, also nicht bei Jugendlichen unter 17 und sonst nur unter Röntgenkontrolle.
2. Der Stumpf muß der Porzellankrone einen möglichst guten Halt bieten.
3. Zur Vermeidung von Farbunterschieden soll die Wand der Porzellankrone überall gleichmäßig dick sein.

Einige Autoren raten sogar ab, die Jacketkrone bei lebenden Zähnen zu verwenden, da die Möglichkeit des Pulpentodes gegeben sei. Als Grund geben sie meist mangelnde Präparationstechnik an. Das dürfte jedoch etwas übertriebene Vorsicht sein. Eine Pulpenschädigung tritt jedoch meist nur dann ein, wenn es sich um einen über großen Pulpenraum gehandelt hat, also bei jugendlichen Zähnen und hier soll die Jacketkrone ja so nicht angewendet werden.

Ferner kann der Pulpentod eintreten, wenn die Dentinwunde - und um eine solche handelt es sich in jedem Fall bei einem präparierten Stumpf - nicht rechtzeitig versorgt wird, wenn also keine provisorische Schutzkappe über den Stumpf kommt, bis die fertige Krone eingesetzt wird.

Bei der Präparation ist eine sorgfältige Auswahl der Instrumente und richtige Anwendungsmethode ausschlaggebend für das Zustandekommen eines einwandfreien Kronenstumpfes.

Zuerst werden nur die approximalen Zahnflächen mit einer dünnen Separierscheibe abgeschnitten. Dabei wird gleichzeitig die Schulter auf den Approximalseiten roh angelegt und so weit wie möglich nach fazial und oral

herumgeführt (Abb. 1). Einige Autoren legen zunächst keine Schulter an, sondern passen zuerst den Kupferring für den späteren Abdruck auf. Nun wird die Zahnkrone um circa einviertel ihrer Länge gekürzt und zwar geschieht dies mit einem großen radförmigen Steinchen oder einem ähnlichen Diamanten (Abb. 2).

Mit dem gleichen Instrument wird auch die faciale Fläche präpariert (Abb. 3).

Der gingivale Teil der facialen Fläche wird mit einem linsenförmigen Instrument beschliffen. Dabei wird die Schulter in Höhe des Zahnfleischrandes angelegt (Abb. 4).

Nun erfolgt die Präparation der oralen Fläche. Das Cingulum wird nicht weggeschliffen, sondern als Retention verwendet. (Abb. 5). Der orale Teil der Schulter reicht ebenfalls bis zum Zahnfleischrand. Die Stumpfkanten werden abgerundet (Abb. 6). Mit einem langen dünnen Instrument, das sowohl seitlich, als auch über Kopf schneidet, wird nun die Schulter in all ihren Teilen glatt miteinander verbunden. Die Schulter, die nun circa 1 mm breit und rechtwinklig ist, wird nun mit Hilfe eines Versenkbohrers besonders auf der bukkalen Fläche 0,5 - 1 mm unter das Zahnfleisch versenkt, damit der Abschlußrand der Krone unsichtbar bleibt und der Haftzement möglichst nicht der Speichelwirkung ausgesetzt ist (Abb. 7).

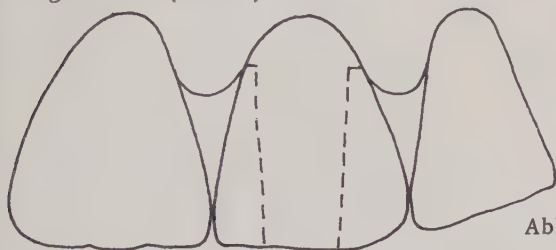


Abb. 1

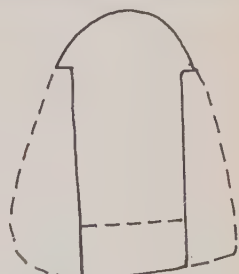


Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

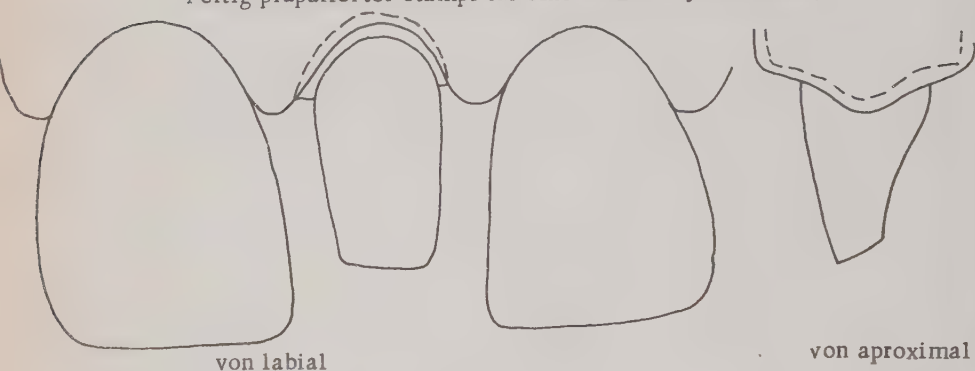


Abb. 6



Abb. 7

Fertig präparierter Stumpf für eine Porzellanjacketkrone:



von labial

von approximal

Eine Verletzung des ligamentum circulare muß bei der Präparation unbedingt vermieden werden.

Grundsätzlich soll bei einer lebenden Pulpa nur soviel an Zahnschubstanz abgeschliffen werden, als unbedingt für eine ausreichende Wandstärke des Porzellans erforderlich ist. In vielen Fällen ist das Beschleifen nur unter Lokalanästhesie möglich, wobei besonders darauf geachtet werden muß, daß eine Schädigung der Pulpa durch Schleifwärme vermieden wird. Nach dem Beschleifen des Zahnes erfolgt Abdrucknahme mit einem gutsitzenden Kupferring und Kerrmasse.

Nach dem Abziehen des Kupferringes erfolgt ein Gipsabdruck im Löffel und ein kleiner Situationsabdruck beider Kiefer mit einem guten Zahnwachs. Die Methode, über dem Kerrabdruck einen Gipsabdruck zu nehmen, birgt die Gefahr in sich, daß die Kerrmasse durch den abbindenden Gips erweicht und so zu einem Verziehen des Abdruckes führen kann.

Der Kupferring-Kerrabdruck wird nun mit Modellzement ausgegossen und mit einer kantigen künstlichen Wurzel versehen, damit sie im späteren Gipsmodell eine korrekte Stellung innerhalb der Zahnreihe beibehält.

Nun erfolgt die Fertigstellung der Porzellankrone im technischen Laboratorium.

Die Fertigstellung, das Brennen der Porzellankrone ist der schwierigste Arbeitsgang. Es gehören schon erfahrene Techniker dazu, um einwandfreie Porzellanjacketkronen herzustellen. Besonders die Farbauswahl ist sehr schwierig. Sie sollte sehr gewissenhaft vorgenommen werden, da von ihr der ganze kosmetische Erfolg abhängt.

Um die Farbauswahl zu vereinfachen, hat man heute eine Methode, die als sogenannte Schalenkeramik bekannt ist. Unter Schalenkeramik verstehen wir die Verwendung von hohlgeschliffenen Porzellanfacetten für die Labialfläche der Jacketkronen. Diese Herstellungsmethode findet heute eine immer größere Bedeutung, da die Farbsicherheit wesentlich erhöht wird. Der Vorteil der Farbsicherheit trifft jedoch nur dann zu, wenn eine genügend dicke Labialschicht vorhanden ist. Der Zahnrückén wird mit der labialen Facette mit Porzellan zu einer Einheit verbunden, die Dank der heutigen Vollkommenheit der Porzellanmassen in der Farbe ziemlich genau mit der Frontseite übereinstimmt. Besonders auf gegossenen Stümpfen bei devitalen Zähnen hat sich die Schalenkeramik als gute Methode bewährt.

Was jedoch ein guter Keramiker ist, der wird sich nicht so sehr mit dieser Methode befassen, da er damit seine Kunst nicht so ausnützen kann. Die Schalenkeramik ist also hauptsächlich die Methode des Durchschnittstechnikers.

Schon vor dem Krieg galt die Porzellanjacketkrone als unübertrefflich zur Wiederherstellung defekter vitaler Frontzähne. Nach dem Kriege entwickelte GATZKA von der Zahnfabrik Wienand, ein Verfahren, die keramischen Massen unter Vakuum zu brennen. Daraus entstanden auch die heutigen Biodentzähne.

Der Vakuumbrand hat folgende Vorteile:

Beim Brennen ohne Vakuum erhält zwar die Oberfläche eine Glasur, aber im Innern der keramischen Masse bleiben kleine Luftbläschen zurück. Beschleift man nun den fertigen Zahn noch nachträglich, so werden kleine Poren freigelegt und die beschliffene Fläche nimmt beim Polieren keinen Hochglanz mehr an.

Der im Vakuum gebrannte Zahn dagegen ist durch und durch dicht, nicht nur an seiner Oberfläche. Man kann ihn daher auch nachträglich beschleifen und anschließend auf Hochglanz polieren. An einer auf Hochglanz polierten Jacketkrone aus Vakuumporzellan können sich kaum Verunreinigungen ansetzen. Deshalb ist eine Krone auch umso ästhetischer, je besser sie poliert werden kann.

Jacketkrone mit Goldschulter nach TED KOWALESKI:

Da es nicht an allen Frontzähnen möglich ist, eine genügend breite Schulter anzulegen, hat Ted Kowaleski besonders bei unteren Frontzähnen empfohlen, eine Goldschulter herzustellen. Dazu beschleift man den Zahn nur schwach konisch, ähnlich wie für eine Metallvollkrone. Die Schulter wird dann in die Goldkappe verlegt. Über diese Goldschulter kann nun eine Porzellankrone aufgesetzt werden.

Die Schulter kann zwar nicht vollständig unter dem Zahnfleisch verborgen werden, aber bei unteren Frontzähnen macht das kosmetisch meist nicht viel aus, weil der Zahnfleischrand selbst beim Lachen noch von der Unterlippe bedeckt wird.

Fingerhutkrone, auch Thimblekrone genannt:

Im Prinzip ähnlich gebaut wie die eben besprochene Kronenart sind die sogenannten Fingerhutkronen.

Es sind dies Hülsenkronen, die den präparierten Stumpf vollständig bedecken und eine Mantelkrone aus Porzellan oder auch aus Kunststoff tragen. Sie werden sowohl als Einzelkronen, als auch als Brückenanker verwendet.

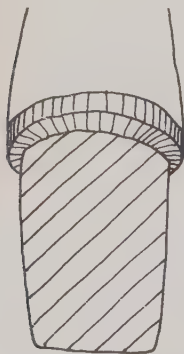
Die Präparation des Stumpfes ist die gleiche, wie für eine Jacketkrone, jedoch muß die zirkuläre Stufe noch etwas breiter sein, da die Metallschicht und die Porzellanschicht auf ihr Platz finden müssen. Es eignen sich dazu also nur Pfeiler mit mächtigem Dentinkern und kleinem Pulpenraum

Die Approximalflächen des Pfeilers sollen möglichst parallel sein. Die Fazialfläche soll in der Wölbung so wenig konvex wie möglich sein. Ferner soll die Lingualfläche wenigstens die Andeutung eines Tuberculum aufweisen. Diese letzteren Punkte gewährleisten eine bessere Retension der Fingerhutkappe. Die Schulter soll aus kosmetischen Gründen fazial und fazial-approximal in der Zahnschubstanz liegen, lingual kann sie auch im Metall liegen.

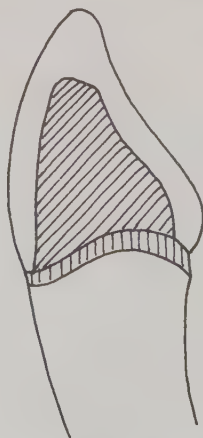
Mathé wählt die Fingerhutkappe zur Versorgung einzelner Zähne, wie auch innerhalb eines Brückenverbandes. Vor allem im Frontzahngebiet bietet sie eine Möglichkeit einen kosmetisch günstigen Ersatz zu schaffen.

Für die Fingerhutkappe soll eine mittelharte Goldlegierung verwendet werden. Als Verkleidungsmaterial kann sowohl Porzellan, als auch Kunststoff verwendet werden. Porzellan ist bei ungünstiger Bißlage kontraindiziert.

Strack grenzt die Verwendung der Fingerhutkronen auf Zähne ab, die funktionell nicht stärker belastet werden.



Stumpf mit Fingerhut



Stumpf mit Fingerhut und Mantelkrone

Porzellankrone auf Platin-Iridiumbasis aufgebrannt:

In neuerer Zeit ist man besonders in Amerika dazu übergegangen, Porzellan auf eine Metallkappe aufzubrennen.

Auch C. U. Fehr gibt eine Methode an, wie man Porzellankronen auf eine Platin-Iridiumbasis aufbrennt.

Bei der Stumpfpräparation fällt die Herstellung einer Stufe weg. Man kann mit dem Platiniridiumring bis unter das Zahnfleisch gehen.

Die Präparation unterscheidet sich bis zum Aufpassen des Ringes nicht von der einfachen Präparation für Metallvollkronen. Nach dem Ringmaß stellen wir nun einen Platin-Iridiumring von 0,2-0,25 mm Stärke her. Der Ring muß unbedingt genau passen, da es sonst zu einem Abplatzen des Porzellans kommen kann. Mit diesem Ring wird nun Abdruck genommen und anschließend im Labor ein Deckel hergestellt und mit dem Ring verlötet.

Es ist eine auffallende Tatsache, daß Platin-Iridiumlegierungen die Gewebe der Mundschleimhaut weniger reizen, als es Goldlegierungen tun.

Die Kappe wird nun mit sauberen Steinchen bearbeitet und anschließend ausgeglüht. Die Oberfläche soll möglichst rauh sein, damit die Porzellanmasse besser haften kann.

Modellieraufbau und Brenntechnik erfolgen nunmehr in gleicher Weise, wie bei der einfachen Porzellanjacketkrone. Ein Unterschied besteht nur darin, daß zunächst auf das Metall eine Schicht "Porzellangrundmasse" aufgebrannt wird, die eine feste innige Verbindung mit dem Metall gewährleistet.

In Amerika beschrieben 1956 Silver, Klein und Howard, New York, einen Einzelzahnersatz, das sog. Permadentverfahren:

Es handelt sich dabei um eine keramische Masse, die auf ein Platingerüst aufgebrannt wird. Der Schmelzpunkt dieser keramischen Masse liegt bei circa 1175 Grad Celsius, der Schmelzpunkt der Platinlegierung bei 1530 Grad Celsius. Die Schwierigkeiten dieses Verfahrens sind weit größer, als bei einer einfachen Jacketkrone. Da sowohl die Metallschicht möglichst stabil sein soll, als auch die Porzellanschicht eine gewisse Stärke aufweisen soll, muß der Stumpf stark beschliffen werden. Die Pulpa ist hier also stärker gefährdet. Solche Kronen können nur von erfahrenen Keramikern angefertigt werden. Der Preis der Laborarbeit beträgt pro Glied in den USA circa 100 - 110 DM und würde bei Kalkulation des vierfachen Laborpreises auf über 400 DM pro Krone kommen.

Diese Kronen ergeben zwar in statischer und kosmetischer Hinsicht ausgezeichnete Erfolge, können sich jedoch bei uns schon wegen des hohen Preises nicht durchsetzen und werden also mehr oder weniger Einzelerscheinungen bleiben.

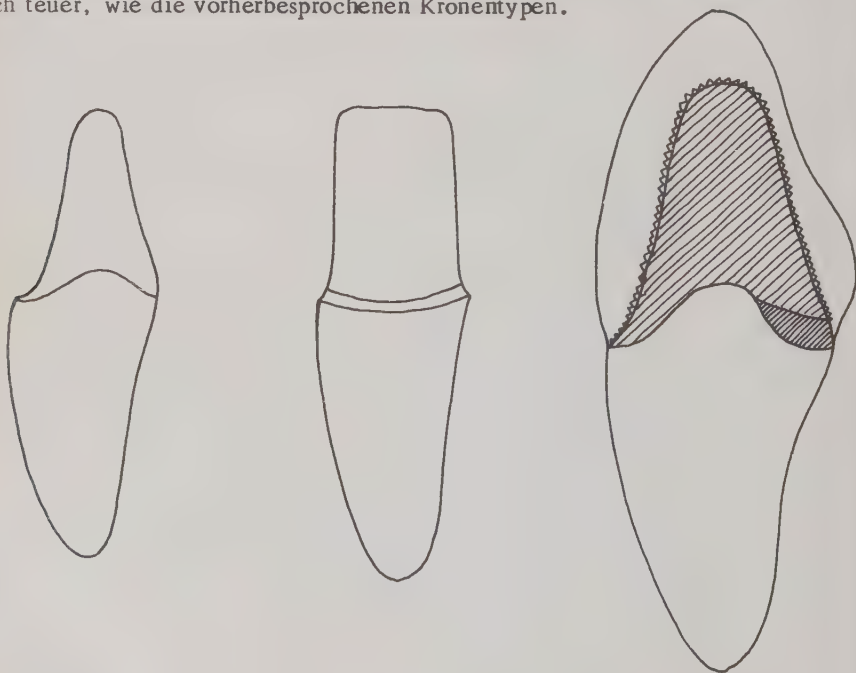
Eine ähnliche Konstruktion beschreiben von Elgy Wetterström und Bill Windish, New York:

Stumpfpräparation:

1. Von der Schneidekante wird circa 2 mm, von den Seitenwänden 1,5 - 2,0 mm abgetragen.
2. Am Zahnhals wird an der labialen Seite eine leicht abgeschrägte Schulter angelegt, die auf den mesialen lingualen und distalen Seiten in eine deutliche Abschußrinne ausläuft.
3. Die Stumpfwände konvergieren leicht nach der Schneidekante zu. Es dürfen keine scharfen Kanten und keinerlei Unterschnitte vorhanden sein. Der Goldfingerhut soll circa 0,3 mm stark sein. Der Zervikalrand wird auf der lingualen Seite durch ein Wachsband verstärkt. Die Oberfläche des Gußes wird mit einem weichen Karborundumstein (Heatless) angeraut. Dadurch entsteht die beste Verbindung mit dem Porzellan.

Auf das Metallstück wird nun ähnlich wie bei der vorigen Kronenart eine opake Porzellanschicht von 0,5 mm aufgetragen. Darüber kommt eine Farbporzellanschicht von 0,75 - 1 mm Stärke. Die fertige Krone ist dann 1,5 - 2 mm dick.

Auch diese Konstruktion ist sehr kompliziert und deshalb auch im Preis ähnlich teuer, wie die vorherbesprochenen Kronentypen.



3. Hülsenkronen aus Kunststoff

Für gut hergestellte Kunststoffmantelkronen benötigt man im allgemeinen denselben Präparationsstumpf, wie für eine Porzellan-Jacketkrone.

Bei der Präparation für Kunststoffkronen muß jedoch noch folgendes beachtet werden:

Die Stufe muß exakt sein und etwas breiter als für Porzellan. Da sich alle Kunststoffe durch eine höhere Lichtdurchlässigkeit oder Transparenz im Vergleich zum Porzellan auszeichnen, muß der Kunststoff überall eine Mindeststärke von 1 mm aufweisen. Die Stümpfe würden sonst, vor allem wenn es sich um Metallstümpfe handelt, dunkel durchscheinen. Der Stumpf soll in Stufennähe ziemlich parallel sein.

Schulterlose Kronen sollten überhaupt nicht hergestellt werden, da die Erfahrung zeigt, daß Kunststoffränder in stark verjüngter Form unzumutbar sind. Durch ihre große Elastizität heben sich die dünnen Ränder ab, so daß zwischen Kunststoff und Stumpf Mundflüssigkeit eindringen kann und so die hinreichend bekannten Verfärbungen der Krone verursacht. Außerdem wird die Entstehung der Secundärcaries gefördert. Die passende Färbung der bukkalen Fläche der Kunststoffkrone ist sehr schwierig. Um eine einwandfreie Kunststoffmantelkrone herzustellen gehört ebensoviel Geschick und Erfahrung dazu, als zu einer Jacketkrone aus Porzellan. Das wird vielfach nicht beachtet und daraus resultieren dann auch meist die Mißerfolge, die dann vielfach auf das Material geschoben werden.

Man kann deshalb auch hier, ähnlich wie beim Porzellan Kunststoff-facetten verwenden, die zu einer Schale ausgeschliffen und dem Stumpf angepaßt werden. Dadurch wird die Technik wesentlich vereinfacht. Die fehlenden Kronenteile werden nach der üblichen Weise aus Preponwachs aufgebaut, die Krone wird eingebettet und fertiggestellt. Beim Einbetten ist noch besonders zu beachten, daß die Kunststofffacette im unteren Teil der Küvette zu liegen kommt.

Durch die Einführung der Selbstpolymerisate, auch Autoakrylate genannt, hat man Kronenformen entwickelt, die aus diesen Stoffen hergestellt werden. Diese Kronen können meist in einer Sitzung hergestellt werden.

Autoakrylatkrone, mit Fiberglasfäden verstärkt:

Auf der Frontseite können wir auch zwecks besserer Farbgestaltung eine fertige Kunststofffacette verwenden.

Die Präparation des Stumpfes erfolgt in der üblichen Weise, wie für Mantelkronen. Eine passende Kunststofffacette wird hohl geschliffen. Der präparierte Zahnstumpf wird mit Paraffinöl eingefettet. Nun wird zuerst eine dünne Schicht Autoakrylat auf den Stumpf aufgespritzt. Nach ungefähr 5 Minuten wickelt man eine dünne Schicht Fiberglasfäden um den Stumpf und fixiert diese mit einer neuen Schicht Autakrylat. Nun wird die Facette ebenfalls mit Autakrylat gefüllt und auf-

gesetzt. Die linguale Seite kann mit der Pinseltechnik aufgefüllt werden. Nach weiteren 5 Minuten wird die ganze Krone abgenommen und ausgearbeitet. Das Fiberglas muß vollständig von Kunststoff bedeckt werden, da es nicht poliert werden kann. Die Schulter des Stumpfes wird nun noch mit Kunststoff bestrichen und die Krone erneut aufgesetzt und 5 Minuten unter Druck gehalten. Nun wird die ganze Krone nochmals abgenommen, ausgearbeitet und poliert, bevor sie endgültig einzementiert wird.

Odus-Akrylkrone:

Eine ähnliche Methode ist die Odus-Akrylkrone. Sie besteht aus den gleichen Grundstoffen, wie die selbsthärtenden Kunststoffe und hat die Eigenschaft sich mit ihnen homogen zu verbinden. Edelman hat diese transparente, glasklare Akrylzahnkronenhülse entwickelt. Sie wird fabrikmäßig in verschiedenen Größen angefertigt.

Der Arbeitsgang gegenüber den Mantelkronen ist viel einfacher, da auch die Stufenpräparation wegfallen kann.

Nach der Stumpfpräparation wird eine Odusakrylkrone dem Stumpf entsprechend zugeschnitten und mit selbsthärtendem Kunststoff in passender Farbe gefüllt. Vorher muß der Stumpf getrocknet und isoliert werden. Der herausquellende Überschuß wird mit einem Spatel entfernt. Die Krone selbst wird durch Fingerdruck 3 Minuten fixiert und dann 10 Minuten sich selbst überlassen. Danach erfolgt die Politur der Krone.

Histologische Untersuchungen bei diesen Kronen mit selbsthärtendem Kunststoff haben jedoch schon nach 3 - 5 Monaten Veränderungen im Pulpengewebe ergeben. Kronen mit Phosphatzementunterlagen zeigten weit geringere Veränderungen. Aus diesem Grund muß man diese Kronenarten aus Autakrylaten, so einfach sie auch hergestellt werden können, als Dauerersatz ablehnen, besonders bei vitalen Zähnen.

Sie können höchstens als provisorischer Verschluß verwendet werden für die Zeit zwischen Stumpfpräparation und Einsetzen des Dauerersatzes.

Die Kronen aus selbsthärtendem Kunststoff haben folgende Nachteile:

1. Freies Monomer kann in die angeschnittenen Dentinkanälchen eindringen und kann den Pulpentod bewirken.
2. Die Pulpa kann auch durch Wärme geschädigt werden, die während der Polymerisation frei wird.
3. Die Autakrylate sind auch bei weitem nicht so farbbeständig und weniger widerstandsfähig als die Akrylate.
4. Der Anschluß am Zahnhals ist nicht genau. Am Gingivalrand dringt durch Kapillarwirkung Flüssigkeit und Detritus unter die Krone, was zu Verfärbung, Sekundärcaries und üblem Mundgeruch führen kann.

5. Die fabrikmäßig hergestellte Krone paßt nicht für jeden individuellen Fall.

Kunststoffmantelkrone mit Goldkappe:

Ebenso wie mit Porzellan, kann man auch mit Kunststoff verkleidete Goldkappen herstellen.

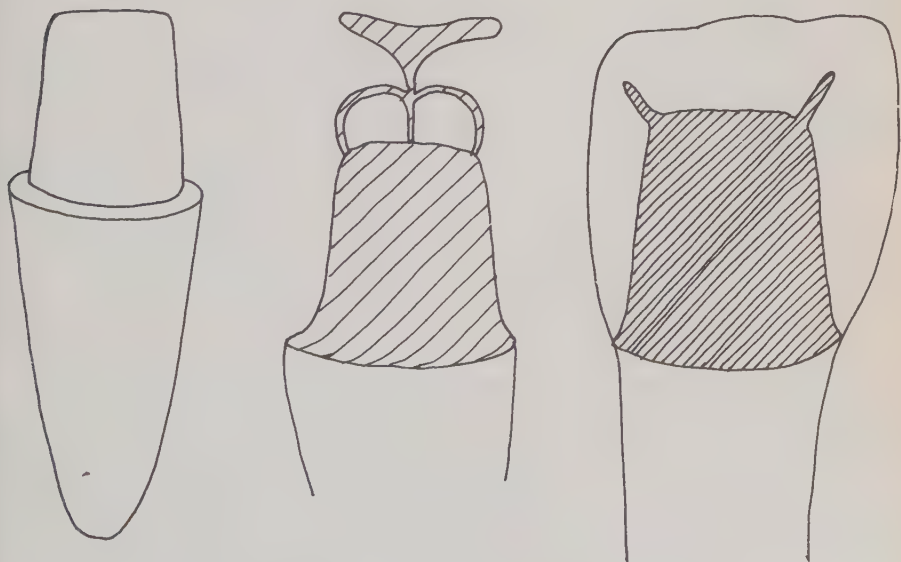
Die Goldkappe hat folgende Vorteile:

Die Adhäsion zwischen der inneren Oberfläche der Metallkappe und der äußeren des Zahnstumpfes ist größer, als zwischen Stumpf und Kunststoff. Das Kunstharz fixiert sich leichter auf dem Gold als auf der Stumpfoberfläche.

Dabei helfen zusätzlich noch die inziso-approximalen Retentionsstiftchen. Der Zahnstumpf wird wie für eine Jacketkrone präpariert, jedoch um eine Metallstärke breiter.

Der Modellzementstumpf wird gut isoliert und dann kurz in flüssiges Inlaywachs eingetaucht, so daß sich eine gleichmäßig dünne Wachsschicht bildet, welche leicht vom Stumpf abzuheben ist. Ein Gußstift wird zentral, je ein weiterer an der disto-bzw. mesioinzisalen Kante angebracht. Nach dem Guß läßt man diese drei Stifte als Dorne für die Retension stehen.

Man überzieht die Kappe nun mit einem dünnen Überzug von opakem Kunstharz. Auf dem Modell wird die Krone nun in Wachs modelliert und wie gewöhnlich weiter verarbeitet.



Das naturgetreue Aussehen kann beeinträchtigt werden, wenn der Kunststoff in zu geringer Stärke aufgetragen wird, so daß das darunterliegende Metall durchscheint. Diese Kronenart ist auch mit höheren Kosten verbunden.

Wir haben nun von den verschiedenen Kronenkonstruktionen aus Porzellan und Kunststoff gehört. Nun taucht natürlich von selbst die Frage auf: Was ist vorteilhafter, Porzellan oder Kunststoff?

Über diese Frage herrscht auch bei den Wissenschaftlern bis heute noch keine Einigkeit. Es gibt für beide Werkstoffe Verfechter und Kritiker.

Im folgenden seien verschiedene Ansichten über dieses umfangreiche Thema aufgeführt.

MANFRED HOFMANN schreibt, daß die heutige Prothetik ohne den Kunststoff nicht mehr denkbar wäre. Die mannigfache Anwendungsmöglichkeit, die einfache Verarbeitung und nicht zuletzt seine Preisgünstigkeit haben ihm zu seinem Siegeszug verholfen.

MATHÉ, HRUSKA und F. DRICK nehmen ebenfalls für den Kunststoff Stellung. Als negative Eigenschaften werden dabei genannt: mangelnde Abriebfestigkeit, relativ geringe Widerstandsfähigkeit chemischen Agentien gegenüber, mangelnde Farbbeständigkeit und biologisch ungünstige Beeinflussung der Mundschleimhaut. Würde diese Bewertung immer den Tatsachen entsprechen, so wäre eigentlich das Urteil über den Kunststoff schon gefällt. Bei diesen Nachteilen sind jedoch viel schuld, z. B. falsche Präparationsmethoden und Verarbeitungsmängel. Die Verarbeitung des Kunststoffes muß genau so sorgfältig geschehen, wie bei Porzellan, wenn einwandfreie Ergebnisse erzielt werden sollen.

MANFRED HOFMANN arbeitet bereits seit über 15 Jahren ausnahmslos nur mit Kunststoff und zwar mit dem Werkstoff Palapont. Deshalb dürften seine Beobachtungen auch von allgemeinem Interesse sein.

Die entzündlichen Veränderungen an der Mundschleimhaut sind nach seiner Erfahrung auf direkten Flächenkontakt, zu großer Kompression, verbunden mit Verschmutzung zurückzuführen. Porzellanfacetten zeigen ähnliche Erscheinungen, wenn die aufgeführten Punkte nicht beachtet werden, wobei jedoch bei Porzellanfacetten die Gefahr der Verschmutzung wesentlich geringer ist, als bei Kunststoff.

Er kam zu dem Ergebnis, daß die mit Kunststoff zu erzielenden kosmetischen Erfolge innerhalb der ersten 3 Jahre sehr hohen kosmetischen Anforderungen entsprechen. Von diesem Zeitpunkt an machten sich die ersten Abrasionserscheinungen bemerkbar. Nach dem 6. Jahr der Eingliederung wirkte das Aussehen unansehnlich. Reine Kunststoffkronen ohne Metallgerüst erfüllen die an sie gestellten Forderungen über eine längere Zeit, circa 10 Jahre. Allerdings muß zu den Ausführungen gesagt werden, daß sich die Kunststoffe in letzter Zeit stark verbessert haben und auch schon weit mehr Erfahrungen gesammelt worden sind, so daß die neuesten Kunststoffarbeiten wesentlich bessere Eigenschaften zeitigen.

Auf den verschiedenen Zahnärztetagungen tauschten in den letzten Jahren namhafte Persönlichkeiten ihre Ansichten und Erfahrungen über dieses Thema aus.

So hält Prof. SINGER die Porzellankrone als die "Königin aller Kronen", schränkte jedoch ihr Anwendungsgebiet insoweit ein, als sie bei tiefem Biß, bei zu kurzen Zähnen und im Prämolarengebiet nicht anwendbar sei. Er meint jedoch auch, daß in der Sozialpraxis in den weitaus meisten Fällen die Kunststoff-Mantelkronen verwendet werden soll. Er ist der Ansicht, daß die Mißerfolge beim Kunststoff hauptsächlich auf einer fehlerhaften Verarbeitung beruhen.

Prof. UHLIG meint, daß der Vorteil des Porzellans durch das Material selbst gegeben ist. Es ist überaus schonend für das Mundschleimhautgewebe. Uhlig wendet sich auch gegen die Präparation von stufenlosen Kronen. Schließlich meint er noch, daß es falsch sei, die Kunststoffkrone als Sozialkrone und die Porzellankrone als Aristokratenkrone zu bezeichnen. In ästhetischer Hinsicht ist die Porzellankrone vorteilhafter. Man kann diese Krone so naturgetreu darstellen, daß sie sich von den natürlichen Zähnen kaum oder garnicht unterscheidet. Ein weiterer Vorteil der Porzellankrone ist ihre Gewebsfreundlichkeit. Ihr Nachteil liegt in der zu großen Härte und in der daraus sich ergebenden Tatsache, daß sie die Abrasion des natürlichen Gebisses nicht mitmacht. Bei Patienten, die zu Zahnlockerung neigen, oder diese bereits aufweisen, wie auch bei Patienten mit tiefem Biß ist daher die Kunststoffkrone vorzuziehen. Der Kunststoff ist wesentlich nachgiebiger und mehr federnd, was von den Patienten bei der Kautätigkeit als angenehm empfunden wird. Der Kunststoff macht die natürliche Abkautung mit und wirkt sich so günstiger für die funktionelle Inanspruchnahme der Wurzelhaut aus.

Prof. MATHE stellte wiederum dem Kunststoff das beste Zeugnis aus. Kunststoff kann, wenn er nur richtig verarbeitet wird, zu befriedigenden Ergebnissen führen. Neben der Verarbeitungsweise spielt auch die Goldlegierung eine wichtige Rolle. Je nach den verschiedenen Beanspruchungen sollen auch verschiedene Legierungen verwendet werden. Die Goldlegierungen müssen hochkarätig, hart sein und der Kunststoff muß mindestens eine Dicke von 1 mm aufweisen, wenn man Verfärbungen vermeiden will.

Der Übergang von Kunststoff zum Metall muß so gestaltet sein, daß sich der Kunststoff vom Metall nicht abheben kann und keine Feuchtigkeit zwischen Kunststoff und Metall eindringen kann.

Patienten mit Kunststoffzähnen sollen weiche Zahnbürsten verwenden und keine Zahnputzmittel, die Schleimkrebse enthalten. Auch PLISCHKA ist der Meinung, daß der Kunststoff das für die Praxis häufigst gebrauchte Material ist. Kunststoff soll aber nicht am Zahnfleisch aufliegen, da es sonst leicht zu Entzündungen kommen kann. Die Oberfläche der Kunststoffe ist nicht so glatt als bei Porzellan, so daß sich hier leichter Speisereste und damit auch Bakterien ansiedeln können, die dann das Zahnfleisch entzündlich verändern können.

So sehr sich die verschiedenen Autoren in der Kunststoff- bzw. Porzellan-

frage uneinig sind, in einer Frage sind sie jedoch alle derselben Meinung. Es handelt sich dabei um das Gebot der Schonung der Pulpa. Besonders KORKHAUS tritt dafür ein. Während früher eine Devitalisation der Pulpa nur um der besseren Verankerung wegen üblich war, muß heute die Erhaltung der Pulpa mit allem Nachdruck gefordert werden. Die neuen Erkenntnisse auf dem Gebiete der Herdallergie auf dentogener Grundlage verpflichtet den Zahnarzt, die Pulpa so lange als möglich zu erhalten. Es gilt heute als Kunstfehler, einen vitalen Zahn wegen eines anzufertigenden Zahnersatzes zu devitalisieren. Die lebende Pulpa weist im allgemeinen trotz des großen Substanzverlustes bei der Präparation für Mantel- oder Verblendkronen keine irreversiblen Veränderungen auf, jedoch müssen die präparierten Zahnstümpfe vom Beschleifen bis zum Einsetzen der fertigen Krone provisorisch geschützt werden, da es sich ja um eine Dentinwunde handelt. KORKHAUS weist darauf hin, daß die Pulpa die Insulte bei der Präparation nur bis zu einem gewissen Grade ertrage. Allerdings hat SCHULZ, Göttingen, in seiner Arbeit festgestellt, daß im allgemeinen nur regressive Veränderungen auftreten, aber keine Dauerschädigungen. Er empfiehlt die Präparation mit kleinen Diamanten zu unternehmen, unter dauernder Berieselung mit Wasser.

Sehr wichtig ist die Versorgung der Dentinwunde. Man geht dabei folgendermaßen vor: Zunächst wird der Stumpf abgewaschen und trockengelegt. Dann überzieht man den Stumpf mit 5%igem Karbolack. Dann wird er wasser- und luftdicht mit einer Kunststoffkappe versehen. Diese Kappe wird mit einem Zinkoxyd-Nelkenölbrei aufgesetzt. Dazu soll das Nelkenöl ziemlich dick angerührt werden.

Abschließend sei noch zu dem Vergleich von Kunststoff- und Porzellan- kronen zu sagen, daß jede der beiden Kronenarten ihre besonderen Anwendungsbereiche hat, wenn auch gesagt werden kann, daß die Kunststoffmantelkrone die Porzellanjacketkrone in ihrer Güte doch noch nicht ganz erreichen kann.

4. Kombinationen von Metall mit

- a) Porzellan
- b) Kunststoff

sog. Verblendkronen oder Facettenkronen

Bevor man die Verblendkronen kannte, behalf man sich mit den einfachen Fensterkronen, Halb- und Dreiviertelkronen, auch mit der Inlaybefestigung.

Die Fensterkrone, die schon vorher beschrieben wurde, würde wegen ihres ringförmigen Umfanges einen sicheren Halt geben. Da es jedoch nicht möglich ist, dieser Krone einen exakten Randschluß zu verleihen, so ist ihre Anwendung stets mit der Gefahr der Sekundärkaries verbunden. In kosmetischer Hinsicht bildet sie auch nur einen Notbehelf, da die Goldumrandung stets sichtbar bleibt.

Die ersten Verblendkronen fallen mit der Entwicklung der Polymerisate zusammen. Es handelt sich um Kronen, die rückwärts aus Metall gegossen werden und frontal eine fensterartige Öffnung aufweisen. Diese Öffnung wurde mit dem damaligen Palapont verkleidet.

Da das Palapont direkt mit dem Zahnstumpf in Berührung kam, kam es bald zum Ausbrechen der Facetten. Diese Form der Verblendkronen war also noch keine befriedigende Lösung.

Man kam dann später zu der Ansicht, daß der ganze Zahnstumpf einheitlich mit Metall überzogen werden müsse, daß sich also auch zwischen Stumpf und dem Kunststoff eine Schicht Metall befinden solle und daß die Verblendung keine tragenden Aufgaben erfüllen dürfe. Mit anderen Worten, die Kunststoffverkleidung muß in einem starren Rahmen aus Metall liegen.

Forderungen an eine Verblendkrone:

1. Der Stumpf muß ringsum mit Metall bedeckt sein, wie bei der Vollkrone.
2. Der Platz für die Facette muß dadurch gewonnen werden, daß wir wie bei der Jacketkrone auf der facialen Seite eine Stufe anlegen.
3. Auch die Schulter soll von Metall umfaßt sein.
4. Die Kau- und Schneidekanten müssen so geformt sein, daß der Metallkörper der Krone allein den Kaudruck abfängt.
5. Die Krone soll laut Voss mehr als 10 Jahre Farbe und Form unverändert behalten und soll den natürlichen Zähnen möglichst ähnlich sein.

Im sichtbaren Frontzahnbereich sind Metallkronen meist aus kosmetischen Gründen nicht angezeigt. Um nun aber den Vorteil der Metallvollkronen bezüglich ihrer Stabilität zu erhalten, dabei jedoch auch kosmetisch günstige Resultate zu erzielen, ist man auf die Anwendung der Facettenkronen gekommen.

Schon früher hat man versucht, in die labiale Fläche der Hülsenkronen Porzellanfacetten einzulassen, bzw. das Porzellan aufzubrennen.

Die wichtigsten Bedenken gegen die Verblendkronen wurden aus dem biologischen Sektor angegeben. Es wurde geltend gemacht, daß durch das notwendige Beschleifen der Zahnstümpfe einmal eine große Dentinwunde geschaffen wurde und daß diese Dentinwunde relativ nahe der Pulpa lag.

Bei Patienten unter 40 Jahren ist eine Röntgenaufnahme notwendig, in allen anderen Fällen ist sie erwünscht. Besonders die Jugendlichen unter 20 Jahren sind wegen der Weite der Dentingefäße und der noch ziemlich ausgedehnten Pulpa besonders gefährdet und gestatten nur in Ausnahmefällen die Präparation einer Verblendkrone.

Zähne mit vorher bestehender Caries und Füllungen, die jedoch noch

nicht zur Pulpeninfektion geführt haben, sind hier prognostisch günstiger als gesunde Zähne, weil sich hier in den meisten Fällen schon die Ausbildung von Sekundärdentin oder Reizdentin vollzogen hat und zwar im Sinne einer Abwehrreaktion der Pulpa. Diese Sekundärdentinbildung geht natürlich raummäßig auf Kosten der Pulpa, so daß diese enger wird.

a) Verblendkronen aus Porzellan

Die Forderungen nach einem einwandfreien kosmetischen Ersatz, der auch dauerhaft sein muß, d. h. daß es nachträglich nicht zu Verfärbungen kommen darf, werden von den Porzellankronen vollständig erfüllt. Auch der Randschluß darf keine Veränderungen aufweisen. Das Material soll sich chemisch nicht verändern, da es dadurch zu Verfärbungen und zu einem foetor ex ore kommen kann.

All diese Forderungen erfüllt das Porzellan in Verbindung mit hochkarätigem Platingold.

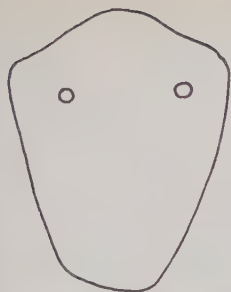
Die Präparation ist fast genau die gleiche als für die Jacketkrone. Es wird hier eine ausreichend breite Stufe auf der labialen Fläche präpariert, die ungefähr eine Breite von 1,1 - 1,2 mm aufweist. Diese Stufe verläuft sich jedoch zu den Approximalflächen hin. Die oralen Bestandteile der Stufe brauchen nur ganz fein sein, da sie ja nur Edelmetallstärke aufnehmen brauchen, also 0,25 - 0,30 mm.

Die Abdrucknahme erfolgt ebenso wie bei der Jacketkrone, nämlich mit Kupferring-Kerr und darüber einen Okklusionseinbiß aus Gips. Es wird nun ein Arbeitsmodell des Zahnstumpfes hergestellt und auf diesem die Verblendkrone hergestellt.

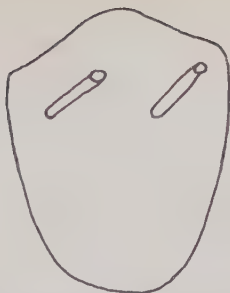
Ein in entsprechender Farbe und Form passender Porzellan-zahn wird nun zu einer Schale geschliffen, bis sie genau in die Zahnreihe paßt und zwischen Zahnstumpf und Facette einen Spaltraum von ungefähr 0,15 mm hat. Diese Schale wird nun fixiert und ein Vorguß davon hergestellt. Für diese Schalen werden gern die fertigen, in Vakuum gebrannten Porzellanverblendschalen der Firma Hutschenreuther verwendet (Fluordensverblendschalen).

Verblendkrone der beiden Autoren R. KERN und A. KERN, Salzburg:

An der Innenseite der Approximalflächen einer Verblend-Porzellanschale wird diese so ausgeschliffen, daß zwei an ihrem Kopfende flach geklopfte Platinstiftchen in diese Vertiefungen gerade hineinpasse. Die Stifte werden nun mit Kernmasse der entsprechenden Zahnfarbe im keramischen Ofen an die Schale angebrannt und zwar so, daß sie zueinander parallel stehen.



Löcher für die
Platinstiftchen



Verblendschale
von innen mit
eingetragenen
Platinstiftchen

Die Fertigstellung der Krone kann nun in der üblichen Weise ausgeführt werden. Das aus Gußwachs modellierte Gerüst wird nun gegossen. Der Verlauf der Schneidekanten kann zart auslaufen und kaum sichtbar anpoliert werden. Die Blende mit den Platinstiften wird zum Schluß in die fertigpolierte Krone einzementiert. Diese Methode ist zwar recht gut und dauerhaft, in ihrer Ausführung jedoch umständlicher und vor allem kostspieliger als andere Methoden, die noch beschrieben werden.

Verblendkrone nach R. VOSS, Köln:

R. Voss hat ebenfalls eine gute Konstruktion einer Verblendkrone mit Porzellanblende angegeben.

Der Zahn wird zylindrisch, leicht konisch zugeschliffen bis ungefähr 0,5 mm unter das Zahnfleisch, wodurch eine optimale Haftung der Krone erzielt wird. Ein Kupferring wird aufgebracht der allseitig 1 mm unter das Zahnfleisch reicht. Nun wird von der oralen Fläche gerade soviel Zahnschubstanz abgeschliffen, daß eine Rückenplatte von 0,7 - 1,0 mm aufgelegt werden kann. Die Schneidekante des Zahnes wird gekürzt, ohne jedoch die Pulpa zu gefährden. Das Einschleifen der labialen Stufe erfolgt nun genauso wie bei einer Jacketkrone. Die Stufe liegt also ungefähr 0,5 mm unter dem Zahnfleisch und soll 0,4 - 0,6 mm breit sein. Sie läuft an den Approximalflächen aus.

Nun wird der Kupferring-Kerrabdruck angefertigt und anschließend das Stumpfmodell aus Modellzement fertiggestellt. Auf der labialen Seite des Stumpfes wird eine Platinfolie anrotiert, die über die Stufe und Spitze des Stumpfes und in die approximalen Flächen reichen soll. Aus einem vakuumgebrannten Zahn wird eine Schale ausgeschliffen. Diese beschliffene Schale ist dem Stumpf genau anzupassen. Die Schneidekante wird mit einem Kantenschutz von ungefähr 45 Grad präpariert. Die Platinfolie wird mit einer 0,25 mm dicken Wachsschicht überzogen und darüber wird nun die Porzellanfacette gepaßt. Nun kann zur Ausmodellation der Kronenrückseite geschritten werden. Das Wachs soll die Facette auch seitlich umfassen, ohne von labial jedoch sichtbar zu sein. Ein Rand von 0,5 mm Breite wird unter der Stufe ausmodelliert.

Die klinischen Erfahrungen mit dieser Krone sind sowohl für den Einzelersatz, als auch für Brückenanker sehr gut.

Bei diesen Kronen ist auch der Goldverbrauch nicht sehr hoch. Es kommt hier allerdings noch die Platinfole dazu.

Der bekannte Meraner Professor Dr. Dr. FEDERICO SINGER beschäftigte sich ebenfalls mit Verblendkronen und zeigte ihre Forderungen, aber auch ihre Mängel auf. Auch er fordert die Vitalerhaltung des Zahnes, Schutz gegen Caries, lange Funktionstüchtigkeit in Bezug auf Abrasion. Retension und Kosmetik. Nach seiner Ansicht haben die meisten Verblendkronen verschiedene Mängel aufzuweisen, z. B.:

Die Metallkaufäche, die man im Oberkiefer nicht sehr stark sieht, wirkt im Unterkiefer unschön. Wird die vestibuläre Facette jedoch auch auf die orale Seite hin ausgedehnt, so unterliegen diese Materialien in erhöhtem Maße der Abrasion und haben somit nur eine kurze Lebensdauer, wobei auch die Kosmetik in Mitleidenschaft gezogen wird.

Ein weiterer Mangel ist die häufig auftretende Verfärbung der Verblendkronen mit Kunststoffacetten. Für diese Verfärbungen werden von den verschiedenen Autoren auch teilweise verschiedene Gründe angegeben. Ganz zu Anfang hat man die Hauptschuld dem Material Kunststoff selbst zugeschrieben. Man glaubte, daß er von den verschiedenen Säuren, vom Speichel, Bakterien usw. angegriffen und verändert werde und sich als Verkleidungsmaterial nicht eignet. Nach Prof. Singer ist diese Verfärbung darin zu suchen, daß Metall und Kunststoff keine innige Verbindung miteinander eingehen und deshalb an den Rändern mikroskopisch kleine Spalten und Risse bestehen, in welche die Mundflüssigkeit hineindiffundieren kann und so zu den Verfärbungen führt.

Um diese Verfärbungen und der Abrasion zu begegnen, schlägt Professor Singer das Verfahren nach NEY vor, welches es möglich macht, die Kunststoffacette durch aufgebranntes Porzellan zu ersetzen.

Verblendkrone nach NEY:

Das Verfahren bedient sich einer besonderen Platin-Gold-Legierung mit hohem Schmelzpunkt (1026 - 1054 Grad). Die Metallbasis wird mit einer Deckschicht überzogen, auf welche die keramische Masse aufgebrannt wird. Die besonderen chemischen Eigenschaften der Deckschicht gewähren nach dem Brand eine so gut wie unlösliche Verbindung zwischen Metall und Porzellan.

Diese keramische Masse zeichnet sich besonders durch zwei Punkte aus, die bis jetzt nur vom Kunststoff erreicht wurden: nämlich durch die Natürlichkeit der Farbe und durch seine zähe homogene Struktur, wodurch die Bildung von Sprüngen vermieden wird.

Durch dieses Verfahren, welches sich in Amerika schon seit Jahren praktisch bewährt hat, darf das Problem eines dauerhaften, kosmetisch einwandfreien Ersatzes als gelöst betrachtet werden. Trotzdem hat das Verfahren seinen Haken, nämlich bezüglich der finanziellen Seite. Da hier besondere Speziallegie-

rungen und keramische Massen Anwendung finden, können diese Kronen meist nur in Speziallabors angefertigt werden, so daß sie gegenüber den normalen Methoden wesentlich teurer kommen und also meist nur in Einzelfällen zur Anwendung kommen können.

Verblendkrone mit Prismaverblendporzellan:

Eine ähnliche Methode haben wir in dem jetzt neu in den Handel gekommenen Prismaverblendporzellan.

Der Zahnstumpf wird mit einer labialen Stufe präpariert, wie bei den üblichen Verblendkronen.

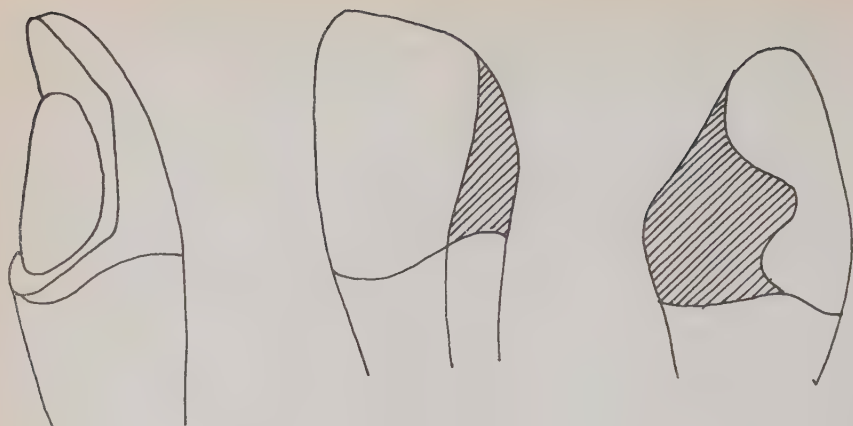
Nun wird die Krone auf einem Stumpfmodell in Blauwachs modelliert, lediglich die Partien, die mit Prismaverblendporzellan überdeckt werden sollen, werden in Kästchenform mit abgeschrägten Rändern vertieft. Die Innenfläche des Kästchens wird zur besseren Haftung des Porzellans kräftig angeraut.

Beschränkt sich die Verblendung auf die labiale Seite, so ist die Schneidekante genügend dick, ungefähr 0,5 mm zu modellieren, um den Kaudruck durch das Metall abzufangen. Beim späteren Brand wird das Kästchen zuerst mit opaker Masse bedeckt, damit das Metall später nicht durchscheinen kann. Die aufgebrannte Opakmasse wird mit der sog. Körpermasse überzogen. An der Schneide wird die Körpermasse dünn auslaufend abgeschrägt und diese Partie mit Schneidemasse aufgefüllt.

Dieses Verfahren wird auch Gold-Por-Verfahren genannt. Dabei hat die bekannte Firma NEY eine Goldlegierung (Ney-Oro-P9) und eine keramische Masse (Ney-Oro-Porcelain) entwickelt, die aufeinander abgestimmt sind. Ney-Oro-P9 schmilzt bei 1040 - 1070 Grad, Ney-Oro-Porcelain bei 750 - 980 Grad. Es haftet bei Anwesenheit eines Netzmittels fest am Gold. Infolgedessen werden zusätzliche Retensionen überflüssig.

Das Gold-Por-Verfahren erscheint vorteilhafter als das Permadentverfahren, das bei den Porzellanjacketkronen besprochen wurde, da der Schmelzpunkt der Goldlegierung nicht so extrem hoch liegt, als der Schmelzpunkt der Platinlegierung.

Es ist allerdings auch hier ein Sauerstoffgebläse zum Gießen des Goldes erforderlich. Die Schwierigkeiten der Verarbeitung sind die gleichen, wie beim Permadentverfahren.



Verblendkrone mit Permajackets:

Um es aber auch dem durchschnittlichen Techniker zu ermöglichen, einwandfreie Metall-Porzellankombinationen herzustellen, liefert die Permadentgesellschaft dünne Porzellanfacetten, die sog. Permajackets von verschiedenen Formen und Farben, in deren Hohlfläche feine Metallkörnchen eingebrannt sind. An diese Facetten kann eine Legierung (Perminin 22) angegossen werden. Die fertigen Teile sollen auch gelötet, keramisch bemalt und glasiert werden können, ohne daß es zu Sprüngen im Werkstück kommt.

Auch bei diesem Verfahren muß man labial die Zähne sehr stark beschleifen, wenn man das Verfahren mit Erfolg anwenden will. Der Preis ist für deutsche Verhältnisse sehr hoch. Die fertige Facettenkrone inclusive Material kostet in Amerika im Labor ungefähr 75 DM, was ungefähr einem Preis von annähernd 300 DM in der Praxis entspricht.

Über die Verwendung von Porzellan schrieb DRUM in seinem Lehrbuch der Dentalkeramik wie folgt: "Die Oberfläche von glasiertem Porzellan ist vollkommen glatt. Es können sich deshalb auch keine Beläge und Bakterien ansetzen, auch ist keinerlei Zahnsteinablagerung auf einer Porzellankrone zu finden. Alle Porzellanarbeiten bleiben auch an versteckt liegenden Stellen sauber und der Patient hat, wenn sonst gesunde Mundverhältnisse vorliegen, immer einen reinen Atem."

Metallkronen und Brücken sind nur dann rein, wenn sie durch die Scheuerwirkung der Speisen, durch Speichel und durch die Zunge dauernd gesäubert werden. An allen anderen Stellen setzen sich leicht Beläge und Bakterien an und bilden gärende und faulende Beläge.

Während eine Metallkrone anfangs als ein Fremdkörper empfunden wird, wird die Porzellankrone sofort als angenehm und natürlich bezeichnet. Por-

zellan ist ferner gewebsfreundlicher als Metall oder Kunststoff. Das Gewebe legt sich ohne Entzündungserscheinungen um das Porzellan herum.

Hinzu kommt noch die psychische Wirkung, die das Porzellan auf den Patienten ausübt.

Mit Hilfe der Keramik sind wir in der Lage, auch höchsten Anforderungen der Patienten sowohl in hygienischer, als auch in kosmetischer Hinsicht gerecht zu werden.

b) Verblendkronen aus Kunststoff

Durch die Einführung der Kunststoffe in die Zahnheilkunde konnte die von Thielemann entwickelte Verblendkrone mit Porzellanfenster wesentlich vereinfacht werden.

Es gibt heute eine Vielzahl verschiedener Kunststoff-Verblendkronen, von denen hier nur die wichtigsten und gebräuchlichsten Arten aufgezählt und näher beschrieben werden sollen.

Die Einführung der Kunststoffe hat anfänglich zu Mißerfolgen geführt, weil man allzuoft den Indikationsbereich überschritt und weil auch das Material Kunststoffentwicklungsmäßig noch am Anfang stand.

Klinische Untersuchungen von STRACK haben damals schon ergeben, daß der Kunststoff bei Einschränkung seines Indikationsbereiches ein sehr brauchbares Material sei, wenn folgende Forderungen berücksichtigt werden:

1. Der Kunststoff darf nicht vom Kaudruck getroffen werden; er dient nur der Verkleidung, damit er weder einer Volumensveränderung, noch einer Dauerbiegebeanspruchung unterliegt. Der Kaudruck muß also durch eine entsprechende Metallkonstruktion abgefangen werden.
2. Das Metallgerüst muß absolut starr sein, um Sprünge im Kunststoff und seine Ablösung zu vermeiden.
3. Durch entsprechende Retensionen soll der Kunststoff fest auf dem Metall verankert sein.
4. Der Kunststoff soll, überall eine Stärke von mindestens 1 mm besitzen, da eine bestimmte Mindeststärke zur Erzielung des Farbeffektes notwendig ist.
5. Der Kunststoff soll nicht in einem spitzen Winkel auslaufen.

Wenn diese Forderungen erfüllt sind, sind auch mit Kunststoff Dauererfolge zu erzielen, wie eine langjährige Erfahrung des Autors zeigt.

Die Verblendung gibt dem Pfeiler mittelbar und unmittelbar Schutz. Mittelbar im therapeutischen Sinne, unmittelbar im prophylaktischen Sinne. Prophylaktisch gegen Caries und Parodontoseneigung.

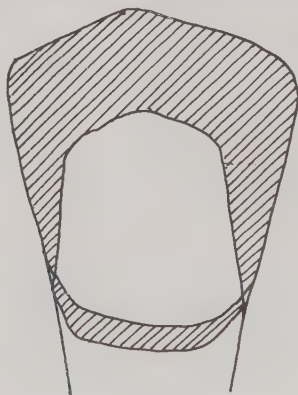
Die Entwicklung der Verblendkrone führte von der Porzellanverblendung (Weiser 1923, Koller 1928, Schwarz 1933, Lenk, Wupper 1937 u.a.m. zum Einpreßverfahren mit Akrylat.

Nun sollen zuerst einige Verfahren gezeigt werden, bei denen der Präparationsstumpf nicht vollständig mit Metall bedeckt wird.

Einfachste Form einer Kunststoffverblendkrone:

An den präparierten Stumpf wird ein Goldring angepaßt und so ausgeschnitten, daß er mesial und distal bis zur Schneidekante reicht, während labial und palatinal nur schmale Blechstreifen von 1,5 - 2,0 mm stehen bleiben. Die labiale Fläche bleibt von Metall frei. Auf der palatinalen Seite wird eine Rückenplatte modelliert, gegossen und mit dem Ring verlötet und zwar so, daß ein geringer Zwischenraum zwischen Metallplatte und dem Zahnstumpf bleibt. Die Kunststoffblende liegt also der labialen Fläche des Zahnes direkt auf und umfaßt die approximalen und lingualen Flächen teilweise.

Diese Konstruktion hat sich in der Praxis nicht bewährt. Es entstehen sehr häufig Verfärbungen und Brüche, oder die ganze Kunststoffblende bricht aus.

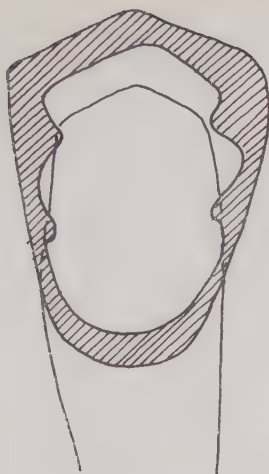


Als Ursachen der Mißerfolge kommen in Betracht:

Der Kaudruck wird nicht von einer Stufe abgefangen. Es treten Spalträume zwischen Metall und Kunststoff auf. In diese Spalträume dringt Mundflüssigkeit ein. Es kommt zu Verfärbungen des Kunststoffes und zu üblem Mundgeruch.

Verbesserte Art der vorigen Verblendkrone:

Eine Verbesserung dieser Methode wird dadurch erreicht, daß man am Stumpf eine ausgekehlte Stufenanlage anbringt. Auf dem Zementmodell wird der nötige Retensionsraum für den Kunststoff dadurch gewonnen, daß lingual, inzisal und approximal Einbettmasse aufgetragen wird. Darüber wird nun eine Krone in Wachs modelliert. Auf der labialen Seite wird die ausgekehlte Stufenanlage geschaffen und mesial und distal werden kleine Zapfen zur Verstärkung der Retension ausmodelliert.



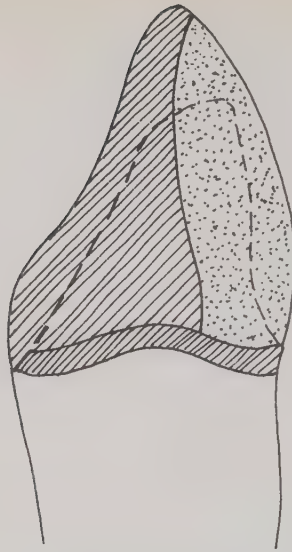
Infolge der Stufe und der verstärkten Retension kommt es nicht mehr so oft zu Spaltbildungen. Allerdings ist diese Kronenart nur bei Einzelkronen indiziert, da ihre Stabilität nicht allzu groß ist.

PROELL hat 1947 eine ähnliche Verblendkrone veröffentlicht.

Verblendkrone nach HOHL:

Hohl schlägt vor, labial keine Stufe anzulegen, sondern nur das labio-zervikale Band bis nach approximal zu verstärken. Hier besteht die Frage, ob ein Ring in dieser Stärke nicht eine Gefahr für die Gingiva darstellt.

Der Ring kann in diesem Fall sehr niedrig gehalten werden und wird sich trotzdem nicht ausweiten. Andererseits müßte ein schmaler sichtbarer Streifen am Zahnfleischrand in Kauf genommen werden. Wegen der Festigkeit des labialen Bandes und des guten zervikalen Randschlusses verzichtet Hohl auf eine Metallunterlage und auf eine Stufe.



Verblendkrone nach Hohl

Verblendkrone nach der Bonner Methode:

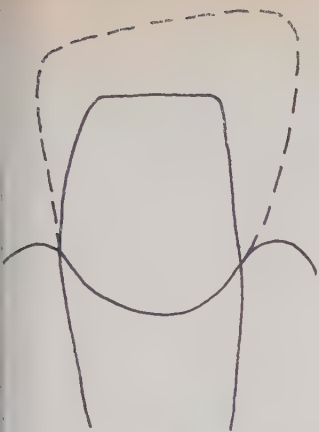
Sie kann in gleicher Weise als Einzellersatz, wie auch als Brückenanker verwendet werden, unter Erhaltung der Vitalität des betreffenden Zahnes. Sie findet besonders Anwendung im Frontzahngebiet, aber auch im Seitenzahngebiet.

Die Präparation des Pfeilers unterscheidet sich nur wenig von der einer Jacketkrone. Lediglich approximal und labial muß etwas mehr Zahnschubstanz geopfert werden. Palatinal braucht keine Stufe angelegt werden. Die Bonner Verblendkrone setzt sich ausser der Kunststoffblende noch aus zwei Metallbestandteilen zusammen, die beide miteinander verlötet werden. Der innere Teil läßt labial die präparierte Stufe und Zahnfläche frei und wird auf dem Zementmodell, das nach Kupferring-Kerrabdruck genommen wurde, in Wachs von 0,3 mm Dicke modelliert, eingebettet und gegossen.

Der äußere Teil, der formbestimmend ist und in Verbindung mit dem inneren Teil äußerst wirksame Retensionen für den Kunststoff abgibt, wird ebenfalls modelliert und gegossen. Innerer und äußerer Teil werden miteinander verlötet.

Der Ring am Zahnfleischrand liegt wurzelwärts exakt und feinauslaufend an, facettenwärts hebt er sich allmählich bis zu 0,5 mm ab, so daß von zervikal nach inzisal ein keilförmiger, sich nach oben öffnender Spalt entsteht. Dieser Spalt dient als Retension für den Kunststoff.

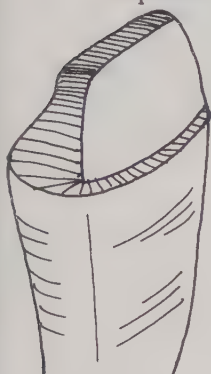
Die Krone nach der Bonner Methode kann mit oder ohne labiale Stufe hergestellt werden.



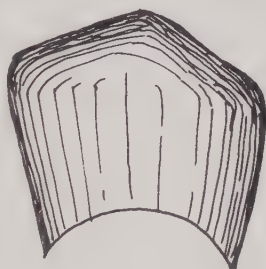
Präparation ohne Stufe



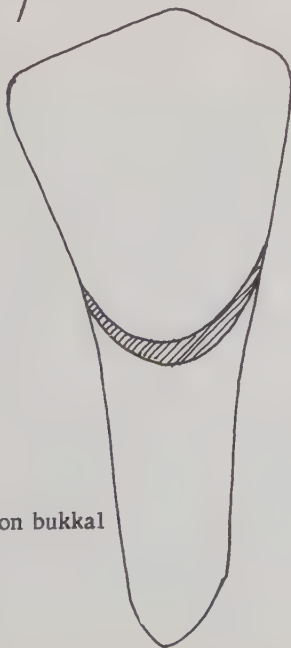
Präparation mit Stufe



innerer Teil



äußerer Teil



fertige Krone von bukkal



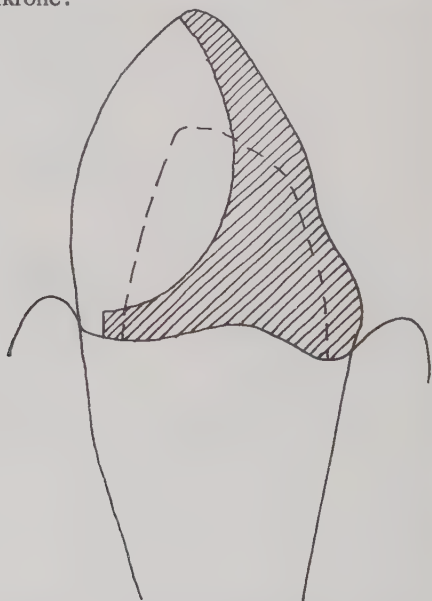
Kunststoff-Facette

innerer + äußerer Teil zusammen-
gelötet + Kunststofffacette

Gefensterter Krone von STRACK (1947) und JANTZEN:

Der wesentliche Unterschied gegenüber den bisher besprochenen Methoden besteht darin, daß der Pfeiler wie für eine Jacketkrone mit labial etwas breiterer Stufe präpariert wird und das labiale Band auf der Stufe dem Stumpf anliegt.

Das Band soll 2 mm hoch sein und halb so dick, wie die Stufe breit ist, so daß sich das Palapont vor dem Band, auf der Stufe aufliegend, befindet. Dadurch ergibt sich im Prinzip eine Stufenkrone.



Kappenkrone nach VATHAUER:

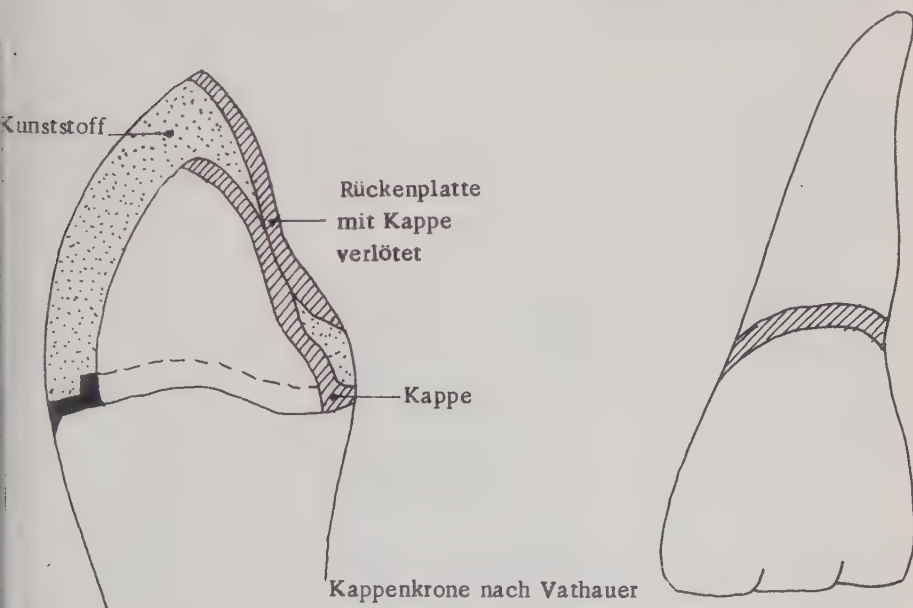
Diese Kappenkrone ist eine gegossene Metallkappe, die ebenfalls wieder labial gefensterter ist. Die Präparation des Stumpfes erfolgt ebenfalls nach den Regeln der Jacketkronenpräparation. Der zervikale Schmelzwulst wird entfernt, damit ein gegossenes Band angebracht werden kann, das den Stumpf umfaßt. Die gegossene Kappe liegt dem Stumpf überall an. Der Stumpf wird von den Rändern des labialen Fensters von approximal und inzisal umfaßt. Auch auf der Stufe liegt ringsherum eine Metallschicht, die labial höchstens 0,5 mm dick sein soll, damit sie am Gingivalrand nicht herausragt. Das dem Stumpf anliegende Band, welches den zervikalen Rand des Fensters bildet, kann sehr niedrig sein, weil es durch das der Stufe aufliegende Metall J-förmig verstärkt wird. Die Stufe auf der Kappe muß gut ausgebildet sein und überall mindestens 1 mm breit sein.

Auf der Rückenplatte der Kappe ist die ebenfalls gegossene, palatinale Fläche aufgelötet. Die Rückenplatte wird so gestaltet, daß zwischen ihrer zervikalen Begrenzung und der Stufe auf der Kappe ein Zwischenraum von 2 mm bleibt. Dieser Zwischenraum dient der Aufnahme eines rings um die Krone laufenden Bandes aus Palapont zur Retention des facialen Palapontschildes. Der Retention dienen weiter die unter sich gehenden Stellen zwischen Kappe und Rückenplatte,

die mit einem Radbohrer in das Metall gezogenen Rillen und die Versteifungsstege.

Bei der Kappenkrone fällt die Beanspruchung des Kunststoffes bei Belastungen von labial oder inzisal weg, weil diese Kräfte vom Metall direkt ohne Vermittlung des Kunststoffes auf den Pfeiler übertragen werden. Der Kunststoff dient hier lediglich der Verkleidung aus kosmetischen Gründen.

Die Möglichkeit einer sekundären Schädigung des Pfeilers durch Caries scheidet aus, da der Stumpf vollkommen von Metall und Kunststoff umkleidet ist.



Verblendkrone nach ULRICH REDDIES:

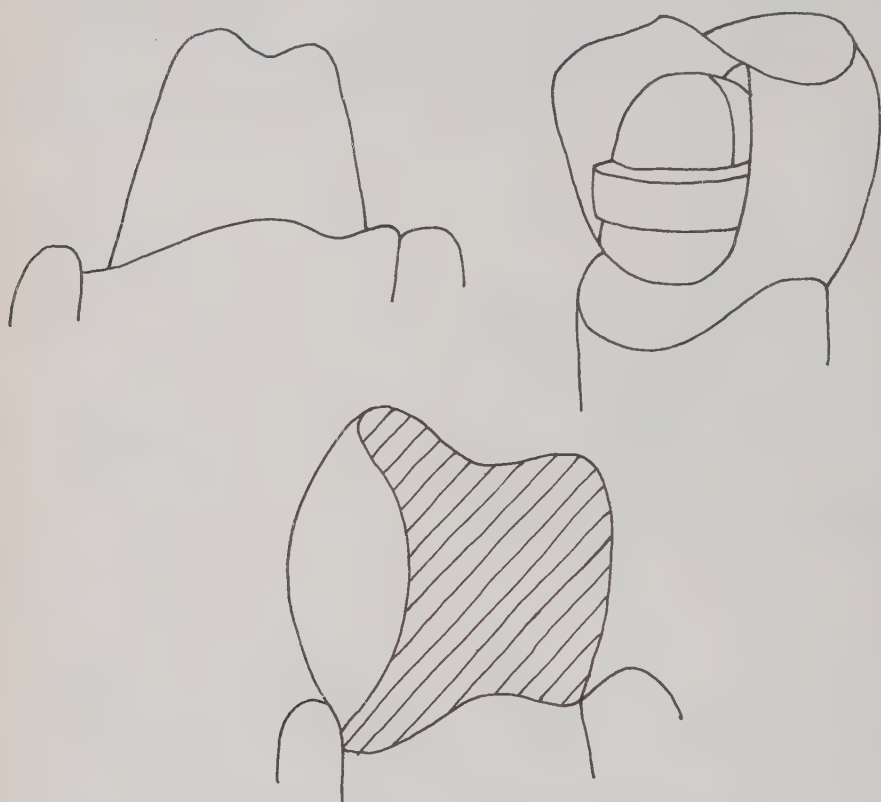
Bei dieser Krone handelt es sich ebenfalls um eine gefensterter Krone. Neuartig darin ist jedoch die Reihenfolge der Arbeitsgänge.

Zunächst wird eine normale Goldkrone nach Art der Ringdeckelkrone hergestellt. Dann wird der Stumpf weiter beschliffen und präpariert, wie für eine Jacketkrone mit einer zirkulären Stufe. Mit der Goldkrone wird nun wie mit einem Kupferring ein Kerrabdruck gemacht. Nun erfolgt die Umarbeitung der Goldkrone zu einer Facettenkrone. Bei der Herstellung der Goldkrone wird das Gußwachs für den Deckel weit über die Ringwände, bis zum zervikalen Rand des Ringes gezogen, so daß die Wandstärke etwa verdoppelt wird.

Auf dem Zementmodell wird nun aus der Goldkrone ein Fenster ausgeschnitten. Am zervikalen Rand bleibt dabei mindestens ein 1,5 mm breiter Goldstreifen stehen, der als Grat die Stufe am Zahnhals überragt.

Zur weiteren Verstärkung und zur Retension des Kunststoffes wird in der

Mitte des Fensters ein ungefähr 2 mm breiter Streifen aus Metall von doppelter Kronenblechstärke an der Innenfläche der Goldkrone gelötet. Dieser Streifen wird bogenförmig um den Stumpf herumgelegt. Der Kunststoff wird nun wie üblich in die Goldkrone eingepreßt.



Verblendkrone nach Ulrich Reddies

Obwohl diese vorher beschriebenen Verblendkronenformen, bei denen die labiale Fläche des Stumpfes keine Metallschicht trägt, für das Auge sehr vorteilhaft erscheinen, ist man heute zum größten Teil davon abgegangen und hat sich dem Prinzip der Vollummantelung mit Metall zugewendet.

Prof. Mathé weist auf Verfärbungen hin, wenn nicht der ganze Stumpf unter Metallschutz liegt. Es besteht dann immer die Gefahr, daß Speichel zwischen Kunststoff und Kronenrand eindringt, was dann zu den Verfärbungen führt.

Auch Rank und andere namhafte Autoren bekräftigten die Ansicht von Mathé in Bezug auf die Vollummantelung der Verblendkronen.

Von diesen Methoden sollen nun die gebräuchlichsten im Einzelnen besprochen werden.

Verblendkrone nach RANK:

Er präpariert den Stumpf mit einer labialen Stufe, die nach approximal zu ausläuft. Auf die Stufe schleift er eine Facette aus Kunststoff auf. Hinter dieser Facette wird nun das Blauwachsmodell aufgebaut und in Metall gegossen. Kosmetisch ergibt sich mit dieser Methode eine ausgezeichnete Wirkung, die gegenüber der Jacketkrone kaum zurücksteht.

Verblendkrone nach Dr. HEINTZ:

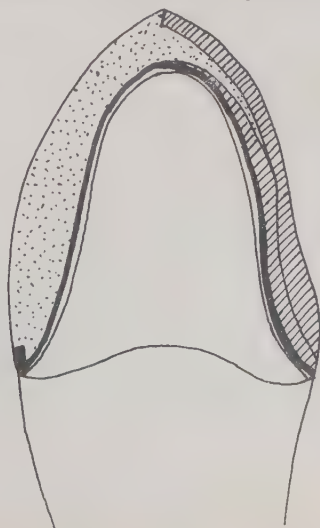
Dr. Heintz hat dieses Verfahren von Rank etwas abgewandelt. Er beschleift den Zahn stufenlos mit zylindrischen Approximalwänden. Unter Röntgenkontrolle beschleift er nun die Stumpffront des Zahnes mäßig konkav. Auch die linguale Fläche muß relativ stark beschliffen werden. Alle scharfen Kanten werden als Abschluß der Präparation gebrochen.

Im Mund erfolgt nun die Abdrucknahme mit Kupferring-Kerr und ein nachfolgender Vorgang ist das Ausstopfen des Abdruckes mit Modellzement.

Nun wird am Stumpfmodell ein Hütchen aus Blauwachs von 0,3 mm Stärke bis zur beschliffenen Stumpffläche modelliert. Frontal wird das Hütchen mit einem 1 mm breiten Wachsstreifen verdoppelt, und zwar so, daß kronenwärts eine spitzwinklige Stufe entsteht. Zum Zahnfleisch hin wird das Wachs dünn auslaufend gestaltet. Nun wird der Kronenrücken aus einer Wachsplatte auf dem Hütchen modelliert und zwar so, daß das Wachs seitlich bis zur halben Kronentiefe und in der Höhe bis zur inzisalen Kante reicht. Zwischen der vorderen und der hinteren Modellierung entstehen dadurch unter sich gehende Stellen, die zur Retention für den Kunststoff dienen.

Diese Form der Verblendkrone gewährt laut Autor eine große Haltbarkeit und kosmetisch einwandfreie Kronen.

Verblendkrone nach Heintz



Verblendkrone nach Professor van Thiel:

Prof. van Thiel verwendet in allen Fällen, wo keine umfangreiche Substanzabtragung möglich ist, Kunststoffverblendungen, die in ein amerikanisches Goldmaschennetz einpolymerisiert werden. Er hält es ebenfalls für unzweckmäßig, die labiale Fläche des Stumpfes von Gold frei zu lassen.

Die Stumpfpräparation erfolgt hier ebenfalls mit einer labialen Stufe. Es handelt sich bei ihm also um eine Gußvollkrone mit Stufenpräparation auf der labialen Seite.

Als Verkleidungsmaterial verwendet van Thiel entweder eine Porzellanschale, die passend aufgeschliffen wird und mit einer an den Gußkörper angegosenen Platinfolie abgedeckt wird. Bei seinem zweiten Verfahren wird die Krone ohne Stufe präpariert. Die Präparation wird durch Einschleifen einer inzisalen Rille ergänzt.

Nach Fertigstellung der labial gefensterten Krone wird nun an den Kronenring ein Stück Maschengold angelötet, so daß die labiale Stumpffläche damit abgedeckt wird. Dieses Maschengold wird mit den zervikalen sowie den labialen Rändern des Ringes verlötet. In dem Goldmaschennetz findet der Kunststoff einen vorzüglichen Halt.

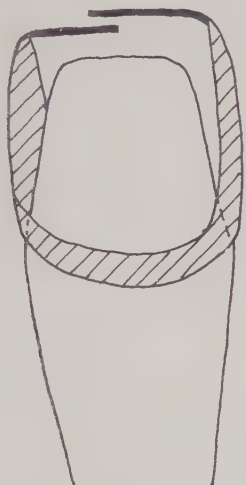
Facettierte Krone nach GERD STAEGEMANN:

Der Zahn wird beschliffen, wie für eine stufenlose Jacketkrone. Der faziale Teil des Stumpfes wird besonders stark, eventuell auch mit einer labialen Stufe abgetragen. Ein Kronenring wird angefertigt, der am Zahnhals genau anliegen muß. Der Kronenring soll die Länge des zu versorgenden Zahnes um ungefähr 5 mm überragen. Dieser Ring wird nun zervikal in üblicher Weise angepaßt, dann wird vom Ring labial soviel weggenommen, daß die verbliebenen approximalen Streifen die labiale Stumpfoberfläche um 2 mm überragen. Buccal wird der Ring so gekürzt, daß nur der in die physiologische Zahnfleischtasche reichende Teil bestehen bleibt. Dann wird der Ring auch palatinal ausgeschliffen, aber nur so weit, daß die Ränder des Ringes in vollem Kontakt mit ihren Antagonisten stehen. Die entstandene Ringform entspricht bis jetzt noch der sog. Bischofsmütze bei der Ringbandvollkrone. Die approximalen Zapfen werden nun derartig über den Stumpf gebogen, daß damit zugleich die Schneidekante der Krone gebildet werden kann.

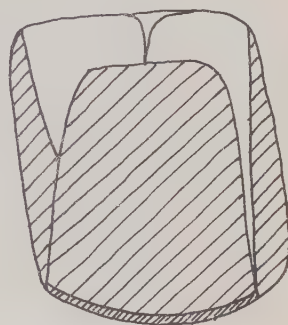
Über das auf den Stumpf probierte Ringgerüst wird nun ein Kupfering-Kerrabdruck gemacht. Es ist zweckmäßig, die beiden Schneidekantenteile zuerst miteinander zu verlöten. Nach dem Ausgießen des Abdruckes mittels Modellzement wird über den im Ring stehenden Zahnstumpf allseitig eine 0,3 mm starke Wachsschicht gelegt und mit der inneren Ringwand verschmolzen. Die Wände des Ringes überragen das Kappchen um einige mm. Daraus entsteht für den Kunststoff eine Fassung, die einer Schale gleicht und es braucht eine Randablösung des Kunststoffes nicht befürchtet zu werden. Der Gußstift wird derart an der höchsten Stelle

des Kappchens angebracht, daß er unter direktem Kontakt mit der Schneidekante steht. Es entsteht so nach dem Guß und nach der Entfernung des Überschusses eine stabförmige Verbindung zwischen Schneidekante und Gußkappchen. Diese Verbindung hat die Aufgabe, die Schneidekante zu versteifen und abzustützen und dem Kunststoff noch eine zusätzliche Retension zu verleihen.

Nach dem Guß erfolgt die Verlötung des inneren Kappchens mit dem äußeren Metallgerüst zu einer Einheit. Der Kunststoff bedeckt, nur von der metallischen Schneidekante unterbrochen, nicht nur den labialen Anteil, sondern auch die palatinale Fläche.



facettierte Krone nach Staegemann



Metallgerüst



fertige Krone von palatinal



fertige Krone von bukkal

Verblendkrone nach J. KOVACS:

Kovacs gibt eine kombinierte Kronenform an, die ästhetisch sehr gut ist und sich besonders für untere Schneidezähne eignet.

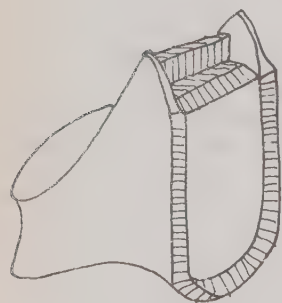
Vorteile: Sie kann an lebenden Zähnen angewendet werden und ist ästhetisch einwandfrei. Sie weist ferner eine große Stabilität auf, bedingt durch die auf dem Kaudruck senkrecht stehenden Wände.

Die Krone kann sowohl mit Porzellan, als auch mit Akrylat verblendet werden.

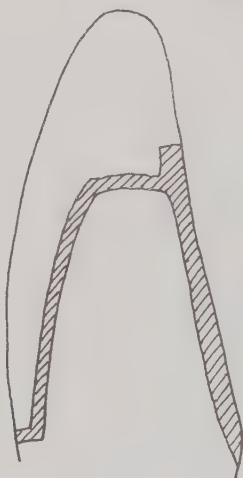
Präparation wie für eine Jacketkrone, jedoch nur mit labialer Stufe.

Die Krone besteht aus einer den Stumpf verhüllenden Kappe und aus aufmodellierten Fortsätzen, die den Porzellan- oder Kunststoffeinsatz tragen. Die approximalen Fortsätze bilden mit der lingualen Verschlußplatte und dem vestibulären Rahmen die Retensionen für den Kunststoff. Das Akrylat kann entweder in Form einer Facette zuerst polymerisiert und dann aufzementiert werden, es kann jedoch auch direkt aufgepreßt werden. Für Kunststoff setzt man auf den approximalen Fortsätzen Retensionszapfen ein, die aus 0,35 mm starkem Platindraht bestehen.

Diese Kronenform ergibt vor allem im unteren Frontzahnbereich sehr gute kosmetische Erfolge.



Rahmen für Porzellan



Rahmen für Akrylat

Verblendkrone nach ARTHUR FEIL:

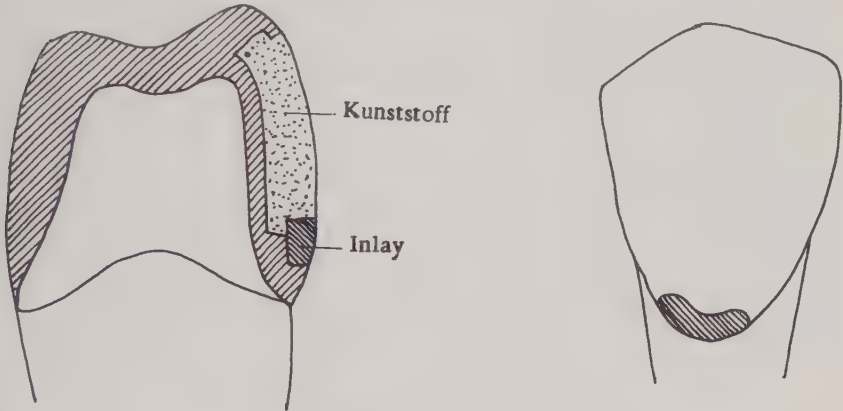
Arthur Feil, St. Gallen, hat eine kosmetisch sehr günstige Verblendkrone entwickelt, die sich besonders für Eckzähne und Prämolaren bewährt hat. Er konstruierte eine massive, stark verkleidete Verblendkrone mit Inlay.

Sie besteht aus einer Gußkappe über dem Stumpf und einer nierenförmigen Inlay-Attrappe am Zahnhals. Die Verblendung ist aus Kunststoff oder aus an Gold gebranntem Porzellan.

Diese Krone hat nach Ansicht des Autors folgende Vorteile:

An vitalen Zähnen braucht labial nicht so viel geschliffen werden, was zur Schonung der Pulpa beiträgt. Das Kunstharz bzw. Porzellan schließt besser ab, da die Verblendung auf Höhe des Inlays dick ist. Außerdem ergibt das Inlay eine gute Retension. Es erfolgen keine Verfärbungen.

Diese Kronenart nach Arthur Feil ist günstig besonders für Klammerzähne. Sie schont die Verblendung, da die Klammer so angefertigt werden kann, daß sie direkt auf dem Inlaygold zu liegen kommt.



Verblendkrone nach Arthur Feil

Alle diese bis jetzt beschriebenen Verblendkronen haben ihre besonderen Vorteile, aber auch Nachteile. Aus der Vielzahl der Methoden kann man den Schluß ziehen, daß keine Methode unverwundbar ist und eben da und dort noch Mängel vorhanden sind.

Die am weitesten verbreitete und auch technisch am besten ausgearbeitete Verblendkronenart dürfte wohl auch heute noch die

Verblendkrone nach MATHÉ

sein, die wir jetzt eingehend erläutern wollen.

Im Frontzahngebiet gibt es nach Mathé Fälle, in denen weder die Dreiviertelkrone, noch das Pinledge verwendbar ist, weil entweder der Pfeiler schon beschliffen ist, oder um seine Achse stark gedreht ist. Er kann auch schon stark durch Caries zerstört sein, oder er weist sonst eine ungünstige Kronenform auf. In all diesen Fällen wählt er die facettierte Krone, besonders dann, wenn der Zahn lebend erhalten werden soll und den kosmetischen Anforderungen entsprechen muß.

Früher wurden die Facetten aus Porzellan gebrannt und nachträglich in die Krone einzementiert.

Mathé befaßte sich seit 1953 besonders mit der Verbindung von Metall und Kunststoff. Er gab dem Kunststoff günstige Retensionsräume. Auch der Wirtschaftlichkeit ist nach Mathé Rechnung getragen, da die Krone aus Wachsschichten von 0,25 - 0,40 mm hergestellt wird und dadurch weniger Metall benötigt wird, als bei den bisherigen Verfahren. Bei diesen wurde das labiale Fenster aus der vollmodellierten Krone herausgearbeitet, was wesentlich mehr Gold beanspruchte.

In der Praxis ergaben sich zuerst folgende Nachteile der mit Kunststoff facettierten Kronen:

Das Gold schien durch, da man die richtige Facettenstärke noch nicht so beachtete. Dünn auslaufende Ränder verfärbten sich, Facetten lösten sich aus ihren Rahmen. Diese Nachteile können jedoch heute bei richtiger Verarbeitungsweise vermindert werden. Das Durchscheinen des Goldes z. B. kann durch Auftragen von Deckschichten ausgeschaltet werden. Als Deckschicht gibt es verschiedene Lacke. Als bestes Deckmittel eignet sich jedoch folgendes:

Man mischt 50 Teile Kunststoffpulver der zu verwendenden Farbe mit 50 Teilen Phosphatzementpulver und rührt es mit Zementflüssigkeit an. Diese Masse pinselt man in dicker Schicht auf den Metalluntergrund. Die Verfärbungen des Kunststoffes führt Mathé nicht auf das Material zurück, sondern auf die infolge der Elastizität des Kunststoffes einmal größeren, einmal kleiner werdenden kapillaren Spalte, die Speichel und Detritus unter die Verblendung gelangen lassen. Durch Korrosion entstehen dann die unschönen Verfärbungen.

Um diese Verfärbungen zu vermeiden, müssen folgende Gesichtspunkte beachtet werden:

Die Goldkrone muß aus einer homogenen, hochkarätigen Goldlegierung hergestellt werden. Die Ränder der Facette müssen exakt mit den Rändern des vorbereiteten Kästchens abschließen. Es dürfen keine dünn auslaufenden oder gar das Gold bedeckenden Schichten vorhanden sein. Der Schneidekantenschutz bei Kunststoff ist nicht so wichtig wie bei Porzellanfacetten.

Der große Vorteil der Akrylatblenden ist der, daß sie in die Krone unmittelbar eingepreßt werden können und nicht erst nachträglich einzementiert werden müssen. Überdies gibt das Akrylat infolge seiner Elastizität dem Kaudruck nach.

Mathé stellte folgende Forderungen:

Der beschliffene Stumpf muß ganz mit Metall bedeckt sein, um sowohl Caries, wie auch Verfärbungen zu vermeiden.

Das Kronengerüst muß dem Kunststoff einwandfreie Retensionen bieten. Wählt man die Stufenform, so muß die Stufe etwas keilförmig mit Metall bedeckt sein. Erlaubt die Präparation keine umfangreiche Substanzabtragung an der labialen Fläche, so besteht die Gefahr des Durchscheinens des Metalls.

Die facettierte Krone nach Mathé wird nach der heute entwickelten technischen Methode als die verlässlichste und am besten bewährteste Verblendkronenart angesehen.

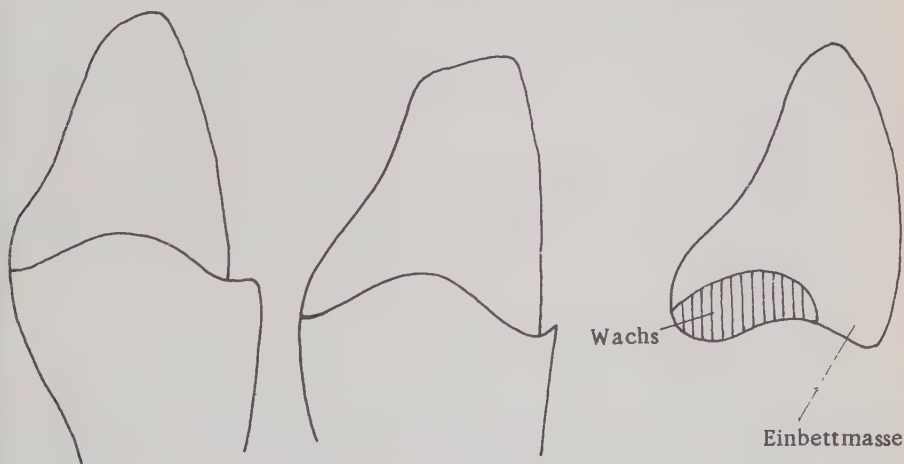
Kosmetisch bietet sie aber nicht dieselben Erfolge, wie z. B. das Pinledge.

Der Zahnstumpf für die Verblendkrone nach Mathé wird wie üblich mit einer labialen Stufe beschliffen.

Nach der Präparation erfolgt ein Kupferring-Kerrabdruck. Am Zementmodell wird nun eine 0,25 mm dicke Blauwachskappe angeformt, die auch bis auf die labiale Stufe ausgedehnt wird. Die Stufe im Metall soll einen keilförmigen spitzen Winkel bilden, damit der Kunststoff auch labial-zervikal eine gute Retension besitzt. Hier kann es nun kaum mehr zum Absteigen einer Facette kommen. Über die Blauwachskappe wird nun aus Einbettmasse die korrekte Form der Krone modelliert. Am palatinalen Rand bleibt ein schmaler Streifen der Blauwachskappe frei von Einbettmasse. Von dieser palatinal gelegenen Einbettmasse wird nun so viel weggeschabt, daß eine 0,25 mm starke zweite Wachsplatte angeformt werden kann. Am palatinalen Rand werden diese beiden Wachsplatten miteinander verschmolzen. Nun kann die Krone gegossen werden.

Die labialen Flächen des Hohlraumes werden nach dem Ausarbeiten der Krone mit einer Deckschicht bestrichen. Nach ungefähr 2 Stunden wird erst die endgültige Akrylatschicht eingepreßt.

Mathé hat es auch als Erster gewagt, die Kunststoffschneidekante ohne Rückenschutz frei zu gestalten. Damit hat er einen kosmetischen Effekt erzielt, der die Verblendkrone der Jacketkrone ebenbürtig zur Seite stellt.



präparierter Stumpf

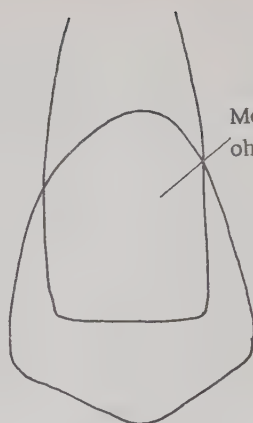
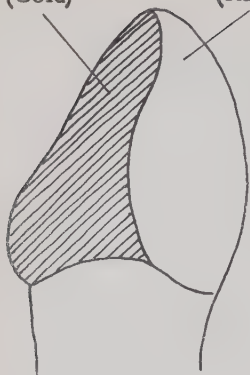
Wachskappe

Wachs

Einbettmasse

(Gold)

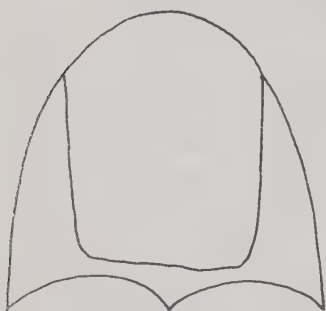
(Kunststoff)



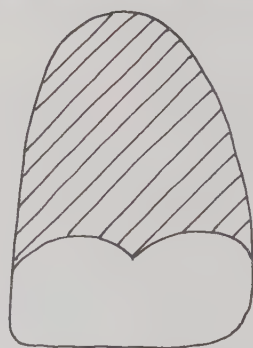
Metallgerüst
ohne Kunststoff

Mathé umfaßte also topfförmig und starr die Zahnstümpfe mit einem Gußgerüst. Dadurch verhinderte er das elastische Arbeiten der Zahnstümpfe gegen die Verblendung.

Auf das starre Gerüst setzte er nun das elastische Kunststoffmaterial.



Metallgerüst ohne Metallschneide



Metall

Kunststoff

von palatinal gesehen

An kunststoffverkleideten Zähnen, die keinen Metallschneidekantenschutz besitzen, treten nach mehreren Jahren Abrasionserscheinungen auf und zwar im Frontzahnbereich stärker als im Seitenzahnbereich und im Oberkiefer stärker, als im Unterkiefer. Bei Einzelkronen ist diese Abrasion jedoch nicht so stark, als bei einem fortlaufenden Ersatz.

Um die Abkautung der palatinalen Flächen einer Frontzahnkrone zu verhindern, kann man in der Mitte der Zahnfläche eine schmale Goldleiste anbringen, die den Kaudruck abfangen hilft.

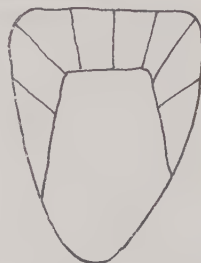
Bei devitalisierten Zähnen schlägt Mathé vor, die ganze Krone abzuschleifen und den Wurzelstumpf mit einer Gußkappe mit Wurzelstift zu versehen, worauf wir später noch zurückkommen. Auf dieser Gußkappe kann nun jede be-

liebige Kronenart hergestellt werden.

Als Retension für den Kunststoff können wir zwischen mehreren Methoden unterscheiden:

Zum Beispiel die amerikanische Methode:

Eine Anzahl von Golddrähten von 0,35 mm Stärke werden radiär vom Zentrum der Labialfläche gegen die Schneidekante zu mit ihren Enden in das Wachs der fertig modellierten Verblendkrone eingeschmolzen. Es sind dies gute Retensionen, die jedoch ein leichtes Durchscheinen des Metalluntergrundes bewirken können. Man wird auch hier wieder mit Abdeckmitteln arbeiten müssen.



Anders ist die italienische Methode:

Hier wird die gesamte zur Aufnahme der Kunststoffacette dienende Fläche der in Wachs modellierten Verblendkrone mit einem Haftmittel bepinselt. (Zaponlack oder Gelenkospray). Anschließend wird nun ein grobes Kunststoffpulver eingestreut, die Verblendkrone wie üblich eingebettet und gegossen. Der Kunststoff brennt ebenso wie das Wachs beim Vorwärmen ohne Rückstände aus. Die dadurch entstandene raue Oberfläche bietet dem aufgepreßten Kunststoff einen vorzüglichen Halt.

Bis jetzt haben wir uns mit Kronenarten beschäftigt, bei denen vitale Zähne Voraussetzung waren. Nun wollen wir uns etwas mit der Versorgung von devitalen Zähnen beschäftigen. Dabei gelangen wir zu dem Typ der Stiftkronen.

II. STIFTKRONEN

Bei den Stiftkronen können wir verschiedene Formen unterscheiden:

- A. 1. Die Ringstiftkrone, das ist die eigentliche Richmondkrone,
2. Gußkappenmethode und schließlich
- B. Die einfachen Stiftzähne.

Indikation für Stiftkronen:

Stiftkronen können bei allen einwandfrei wurzelbehandelten Frontzähnen, also von Eckzahn zu Eckzahn angewendet werden. Sie können überall dort verwendet werden, wo die Wurzel genügend Masse hat, um die Bearbeitung zur Stiftaufnahme zu vertragen und dort wo kosmetische Erwägungen die Verwendung einer Metallvollkrone ausschließen.

Sie sind also indiziert, wenn die koronalen Anteile des Zahnes verlorengegangen sind, die Wurzel aber noch intakt ist.

Die Stiftkappenkrone wird man hauptsächlich dann eingliedern, wenn eine allgemeine Cariesdisposition des Patienten vorhanden ist.

Kontraindikation:

Bei Veranlagung zu Parodontopathien, bei chronischer Gingivitis, bei kurzen schwachen Wurzeln, auch bei gelockerten Wurzeln oder bei stark atrophisch veränderten Verhältnissen des Limbus alveolaris.

Nach dem heutigen Stand der prothetischen Zahnheilkunde fällt dem einfachen Stiftzahn ohne Metallkappe nur die Aufgabe eines vorübergehenden provisorischen Ersatzes, nicht aber die eines Dauerersatzes zu. Lediglich bei besonders kräftigen Wurzeln kann der einfache Stiftzahn in gewissen Fällen auch als Dauerersatz angesehen werden.

Die Behandlung für eine Stiftkrone, gleich welcher Art, beginnt immer mit einer Röntgenaufnahme. Diese gibt Aufschluß über Lage und Gestalt der Wurzel und zeigt eventuelle pathologische Veränderungen auf. Anschließend erfolgt eine exakte Versorgung des Wurzelkanales. Ist bereits eine Wurzelfüllung im Kanal, so muß diese auf ihre Vollständigkeit überprüft und notfalls erneuert werden.

In Verbindung mit Stiftkronen füllen wir den Wurzelkanal stets mit Zinkoxyd-Phosphatzement oder mit Diaket ab.

A. 1. Ringstiftkrone auch Richmondkrone genannt.

Der Ringstiftzahn ist im Grunde genommen nichts anderes, als eine durch einen Ankerstift in der Befestigung verstärkte Krone.

Die Ringstiftkrone ist in jenen Fällen angezeigt, in denen die Befestigung besonders widerstandsfähig sein muß, wie z. B. bei Zähnen mit relativ kurzer Wurzel und bei Zähnen, bei denen der Wurzelumfang durch Caries mehr oder weniger stark geschwächt ist. Ferner auch bei bestehendem tiefen Biß oder bei Verwendung der Zahnwurzel als Brückenpfeiler.

Die Ringstiftkrone hat infolge ihrer größeren mechanischen Festigkeit ein erweitertes Anwendungsgebiet. Da das Kappchen den ganzen in die Mundhöhle ragenden Teil des Wurzelstumpfes umfaßt, versteift es das ganze System so, daß die bei einer ringlosen Stiftkrone auftretenden Gefahren stark herabgesetzt werden. Das Kappchen entlastet den Stift.

Der Nachteil gegenüber dem einfachen Stiftzahn besteht darin, daß durch das Anbringen eines Ringes, vor allem bei anfälligen Patienten, leichter gingivale Reizerscheinungen ausgelöst werden können. Entzündliche Veränderungen des Zahnfleisches können zur Freilegung des Kronenringes führen.

Die Richmondkrone zeigt eine große Widerstandskraft. Die Kappe der Krone, die die Wurzel abdeckt, schützt gegen Längsbruch, wie er infolge des Kaudruckes eintreten kann. Das Aussehen der Krone ist sehr günstig, wenn nicht bei ihr an der bukkalen Seite am Zahnfleischrand das Metall im Laufe der Zeit immer mehr sichtbar wird.

Der große Vorteil der Kappe, sofern sie richtig ausgeführt worden ist, liegt im Schutz der Wurzel gegen die schon vorher genannte Längsspaltung und auch gegen ein mögliches Abbrechen des Wurzelstiftes. Tatsächlich verhält sich nämlich der Stiftzahn wie ein Hebel, dessen Drehpunkt am Zahnhals liegt, d. h. am Austritt der Wurzel aus der Alveole. Sofern nun die Druckstärke des Kauvorganges die Elastizität der Wurzel überschreitet, kann diese frakturieren.

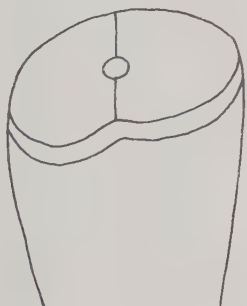
Es ist zwischen der Ringstiftkrone mit aus Blech gelötetem Ring und Kappchen, der eigentlichen Richmondkrone und der Ringstiftkrone mit gegossenem Kappchen zu unterscheiden.

Das Gußverfahren zeigt im allgemeinen die besseren Erfolge.

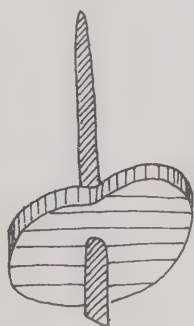
Präparation des Wurzelstumpfes für eine Richmondkrone:

Im Prinzip ist es die gleiche Präparation wie für eine normale Bandkrone. Der Schmelzmantel wird entfernt, um dem Stumpf eine leicht konische Form zu verleihen. Der Kronenring kann 0,5 mm - höchstens 1 mm unter das Zahnfleisch reichen und sein gingivaler Rand schließt mit dem entsprechenden Rand des Präparationsstumpfes ab. Im palatinalen, bzw. lingualen Anteil überragt der Stumpf etwa um 1 mm den Zahnfleischrand, während der vestibuläre Zahnfleischrand den Kronenstumpf um 0,5 mm überragt.

Der Präparationsstumpf fällt somit dachförmig gegen den Mundvorhof zu ab.



Präparationsstumpf



Wurzel-
stift mit
Kappe

Die Richmondkappe wird im Lötverfahren hergestellt und zwar entweder aus 22karätigem Gold von der Stärke von 0,15 mm oder aus Platin in der Stärke von 0,1 mm.

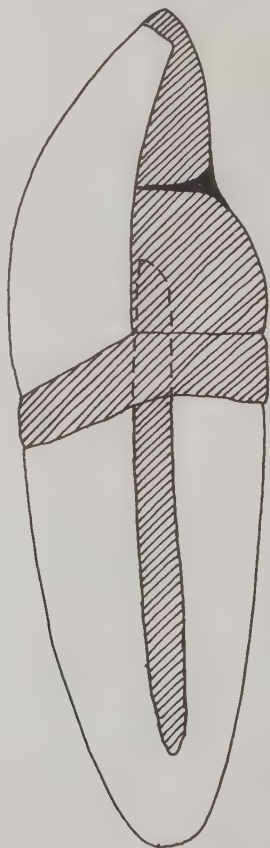
Zunächst wird mit Hilfe eines Dentimeters der Stumpfumfang bestimmt und ein entsprechender Ring gelötet. Nun wird zuerst das apikalwärts gelegene Ringende zugeschnitten und anschließend das okklusale Ende am Präparationsstumpf angepaßt. Nun erfolgt die Verlötung des okklusalen Ringendes mit dem Deckel. Die so entstandene Kappe wird über den Stumpf gestülpt. Im Bereich der Öffnung des Wurzelkanals wird in den Deckel ein Loch gebohrt, das gerade so groß sein soll, daß der Wurzelstift streng hineinpaßt. Nun erfolgt das Verlöten des Stiftes mit der Deckkappe. Die fertigverlötete Kappe wird nun auf den Präparationsstumpf gebracht. Nun erfolgt ein Abdruck von Deckkappe und den Nachbarzähnen.

Jetzt kann die Richmondkrone am Modell hergestellt werden. Der Kronenkörper selbst kann nun entweder aus einem Metallaufbau mit einer Kunststoff-Mantelkrone oder einer Jacketkrone aus Porzellan erfolgen, oder aber aus einer Rückenplatte aus Metall mit einer Kunststoff- oder Porzellanfacette.

Als Porzellanfacette in Verbindung mit Metallschutz eignet sich besonders die

Langstiftfacette:

Diese Langstiftfacette enthält zwei in das Porzellan eingebrannte Langstifte aus Edelmetall. Sie wird mit einem Schneidekantenschutz aus Metall versehen, der ungefähr 45 Grad betragen soll.



Richmondkrone mit
Langstiftfacette

Die Langstifte werden nach Fertigstellung der Krone mit der Goldrückenplatte vernietet.

Kästchenverankerung von Goldknopfzähnen ist ungünstig, da für das Kästchen viel zu viel Platz beansprucht wird, was weder anatomisch, noch sprachfunktionell eine befriedigende Lösung darstellt.

Schiebefacetten (STEELE'sche Facetten):

Die Verwendung von Schiebefacetten hat den Vorteil, daß inzisal kein Gold sichtbar wird, jedoch besteht dabei erhöhte Bruchgefahr. Besonders bei scharfem und starkem Überbiß bewährt sich die Steele'sche Facette, wenn die Zähne nicht zu kräftig zum Kauen herangezogen werden.

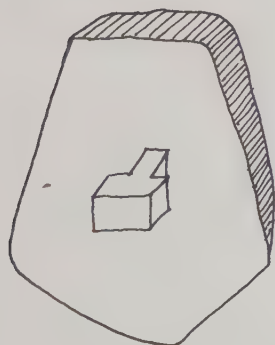
Die Steele'sche Facette wird mit einer Goldplatte geliefert, über die sich die Facette schieben läßt.

Sie wird also mit Vorteil bei tiefem Biß, also bei hochgradigem Schneidezahnüberbiß angewendet, das ist dann auch meist in den Fällen, in denen sich die Langstiffacetten störend auswirken.

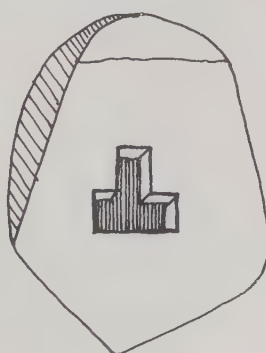


Steele-Facette

Ferner wird gelegentlich noch der sog. Ramcozahn verwendet.



Ramco-Facette



Rückenplatte

Kombination der nach dem Lötverfahren hergestellten Richmondkrone mit der noch zu besprechenden Ringstiftkrone nach dem Gußverfahren:

Der Stumpf wird wie für eine Richmondkrone präpariert. Am Wurzelumfang wird das Ringmaß genommen. Danach fertigen wir einen Kronenring an, der ebenso beschnitten wird, wie bei der Richmondkrone. Dieser Ring soll mit der Wurzeloberfläche abschließen und nicht darüber hinausreichen. Nun wird ein Stift aus Wachs geformt, ebenso eine Wurzelkappe. Der Wurzelstift muß mit der Wurzelkappe aus dem Kanal entfernt werden können. Am Rand der Wackappe sind deutlich die grabenähnlichen Vertiefungen zu erkennen, in welche außerhalb des Mundes der Goldring eingefügt wird. Der Goldring wird nun vorsichtig mit Wachs fixiert. Im Labor kann die Wurzelkappe einschließlich Stift gegossen und anschließend noch etwas nachgelötet werden.

Durch diese Methode erhält man eine gut sitzende Ringstiftkappe mit elastischem Ring. Die so gewonnene Ringstiftkappe wird nun im Munde einprobiert.

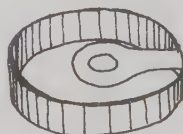
Darüber wird ein Kupferring-Kerrabdruck und ein zweiter Abdruck aus Gips genommen, der die Beziehung zu den Nachbarzähnen aufweist.

Nun kann die Krone wieder nach den verschiedenen Arten fertiggestellt werden. Erfahrungsgemäß ist das Langstift-Facettensystem dasjenige, das sich am besten bewährt hat.

Wenn das Zahnfleisch hoch und straff am Zahnhals anliegt, bevorzugt man zur Schonung des Parodontiums die gegossene Wurzelkappe. Wenn aber der Zahnfleischanschluß schon gelockert ist oder sich das Zahnfleisch schon zurückgezogen hat, ist die alte Richmondkappe immer noch eine gute Konstruktion.

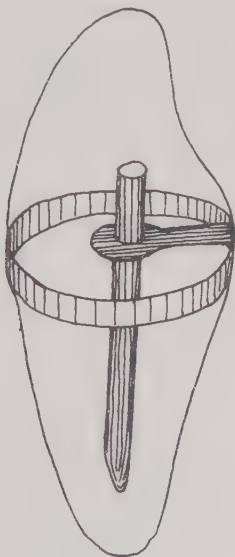
Ringstiftkrone nach Franz ZELZER:

Nachstehend ist noch eine arbeit- und materialsparende Modifikation aufgezeigt, die von Franz Zelzer, Bitterfeld, entwickelt wurde. Beim Ausschneiden des Blechstreifens für den Ring, läßt man an einem Ende einen kleinen rechteckigen Fortsatz stehen, in dessen Mitte ein Loch gebohrt wird.



Nach dem Verlöten des Ringes wird der Fortsatz auf die Wurzeloberfläche geklappt. Der Wurzelstift wird durch das Loch gesteckt und mit dem Fortsatz verlötet. Die Krone kann nun in Kunststoff fertiggestellt werden.

Das lockere Gefüge dieser Ringstiftkappe wird durch den Kunststoff gefestigt. Die Krone soll nach Angaben des Autors einen Dauerdruck von ungefähr 110 kg aushalten.



Der Hauptnachteil der Richmondkrone ist die Gefahr der Reizung des Zahnfleisches, die mit einer Atrophie beantwortet wird und den Ring sichtbar werden läßt.

Um diesen Nachteil einzuschränken, ist man zur Herstellung von sog. Halbringstiftkappen übergegangen. Nach dem Anlegen des Ringes wird der die Kappe vervollständigende Deckel nur auf der palatinalen Seite der Wurzel, von Papillenspitze zu Papillenspitze mit dem Ring durch Lot verbunden. Nachdem der Stift in die Kappe eingelötet und diese einprobiert worden ist, wird der Labialteil des Ringes fortgeschnitten.

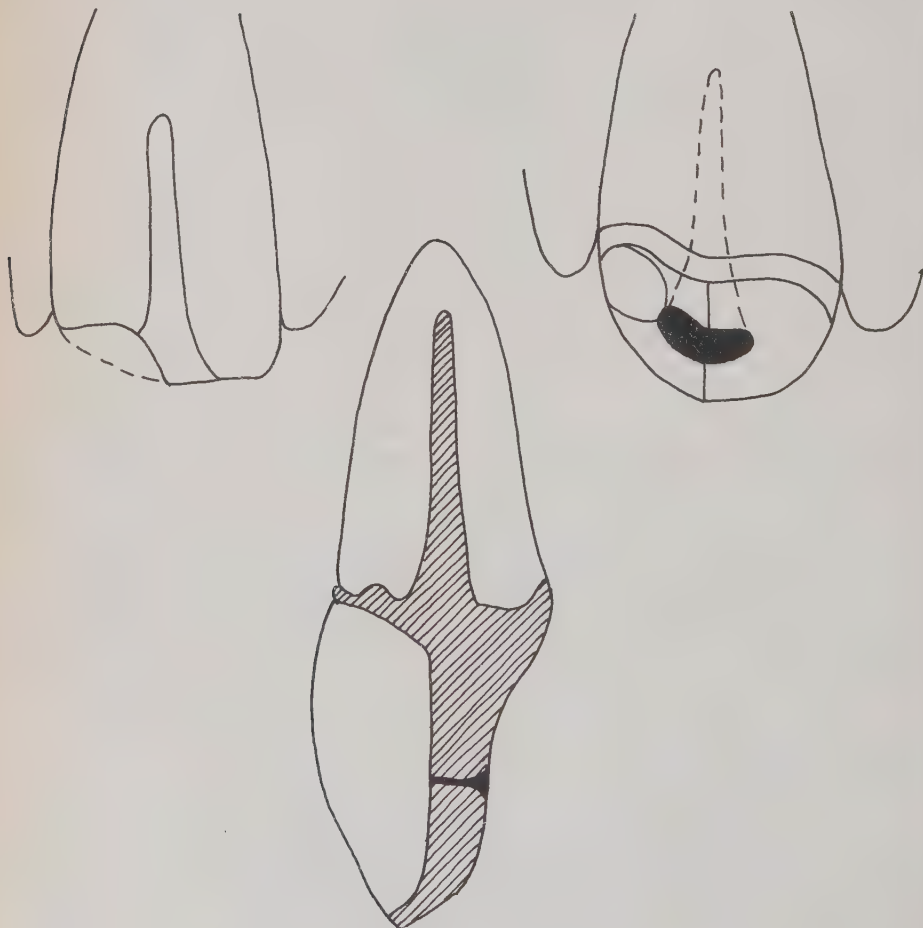
Bei oberen Frontzähnen unterstützt der verbleibende Halbring den Widerstand der Stiftverankerung gegen die von palatinal erfolgende Beanspruchung.

Mit Rücksicht auf die Vermeidung von Schaden am marginalen Saum des Halteapparates ist es am besten auf die Ringe ganz zu verzichten und die Verbindung mit der Wurzel durch Gußkappen herzustellen. Diese Gußkappen sind so fest mit der Wurzel verbunden, daß sie der Verankerung durch den Ring nicht mehr bedürfen. Ihre exakte Herstellung erfordert jedoch einen größeren Zeitaufwand und ist daher auch mit größeren finanziellen Ausgaben verbunden.

A. 2. Die gegossene Ringstiftkrone:

Präparation:

Bei der Gußkappe erfolgt die Präparation nach der Orthonmethode, d. h. nach der Stufenmethode, wie sie bei den Vollgußkronen üblich ist. Der Stumpf wird also so beschliffen, daß ringsherum eine schmale Stufe oder Kehle entsteht. Die Wurzeloberfläche wird ähnlich wie bei der Richmondkrone gestaltet, also dachförmig abfallend ins Vestibulum. Nur wird hier der Wurzelkanal noch trichterförmig erweitert und der vestibuläre Anteil der Wurzeloberfläche ist eventuell muldenförmig eingebuchtet, so daß die Krone vor einer Torsion geschützt ist. Statt der zervikalen Stufe kann der Stumpf auch abgeschrägt werden.



Fertige Gußkappenstiftkrone mit Langstiftfacette im Längsschnitt.

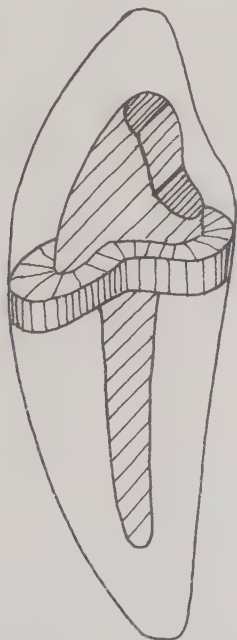
Anfertigung einer gegossenen Ringstiftkappe:

Vom fertigpräparierten Stumpf wird nun ein Kupferring-Kerrabdruck genommen. Davon wird anschließend das Zementmodell hergestellt. Die Ringstiftkappe wird nun in Blauwachs modelliert, samt Wurzelstift vom Modell entfernt. Den Stift können wir gleich als Gußstift verwenden. Nun wird die Kappe gegossen und einprobiert. Es erfolgt Gipsabdruck und Wachsabdruck für Nachbarzähne und Gegenbiß.

Nun kann die Krone wieder nach den verschiedenen Methoden fertiggestellt werden (Langstiftfacette, Steelefacette, Ramcozahn, Gußaufbau mit Kunststoff- oder Porzellanjacketkrone). Bei Kunststoff-Mantelkronen kann man in den Metallaufbau außerdem noch Rillen zur besseren Retension einschleifen.

Es wäre noch einiges über die Wurzelstifte zu sagen:

Der zur Befestigung des Kronenersatzes verwendete Stift muß mindestens so lang sein, als die zu ersetzende klinische Krone, wenn möglich noch etwas länger. Das Röntgenbild gibt uns Anhaltspunkte für die Gestaltung des Wurzelstiftes.



Gußaufbau mit einer Porzellanjacketkrone.

Ist der Stift zu schwach, so kann es leicht zu einem Verbiegen des Stiftes kommen, ist er zu massiv, so kann wiederum die Wurzel leicht frakturieren.

Folgende Werte wurden von H. KIRSTEN und G. VEST angegeben:

Obere mittlere Schneidezähne 1,8 mm Durchmesser
Obere seitliche Schneidezähne 1,6 mm Durchmesser
Obere und untere Eckzähne 1,8 - 2,0 mm Durchmesser
Untere Schneidezähne 1,4 mm Durchmesser

Über die Form der Stifte ist zu sagen, daß sie zweckmäßigerweise im allgemeinen etwa eine zylindrische Form aufweisen, während sie sich im apikalen Teil konisch verjüngen sollen.

Als Material für die Wurzelstifte eignen sich besonders gezogene Drahtstifte aus Platin-Iridium, nicht oxydierendem Platingold. An diese Stifte können ohne weiteres Goldlegierungen angegossen werden.

Es soll in diesem Zusammenhang noch erwähnt werden, daß gelegentlich durch Caries der Wurzeleingang trichterförmig erweitert ist. Das cariöse Dentin wird restlos entfernt und der so entstandene Defekt wird muldenförmig geformt und später mit Metall ausgefüllt, das an den Stift entweder angegossen oder mit ihm verlötet wird.

Der Wurzelstift kann nun auf folgende Weise hergestellt werden: Man bringt flüssiges Blauwachs in den Wurzelkanal ein und stopft es mit einem Kugelstopfer. Danach schleift man einen 0,3 - 0,5 mm dicken passenden Gußstift zurecht, erwärmt ihn und führt ihn in den Kanal ein. Nach dem Erkalten des Wachses wird der Stift wieder aus dem Kanal entfernt und auf Blasen untersucht. Ist der Abdruck gelungen, so drückt man den Stift wieder in den Kanal zurück. Nun wird über dem Stift ein Kupferring-Kerrabdruck gemacht. Der Abdruck gibt genau die Form des Wurzeltellers wieder und zeigt klare Grenzlinien auf. Der so gewonnene Abdruck wird mit Modellzement ausgegossen. Nun kann auf dem Modell die Kappe bzw. Ringstiftkappe hergestellt werden.

Es ist also durch den vorher beschriebenen Arbeitsgang möglich, eine Stiftkappe, bzw. Ringstiftkappe in einem Stück zu gießen.

Das in der Praxis zum Einsetzen des Stiftes verwendete Zement hat die Aufgabe, durch seine Haftfähigkeit Kronenbasis und Stift mit der Wurzel zu verbinden. Es muß also gefordert werden, daß die Stiftkrone ohne Zement auf den Stumpf gesetzt, rein mechanisch unbeweglich sitzt.

Durch das Einzementieren des Stiftes in die Wurzel wird diese versteift. In der Funktion arbeitet die elastische Wurzel gegen den starren Stift. Ist das Volumen des Kanales weit und der Stift dagegen relativ dünn, so zerstören die wechselnden Drucke auf das Zement dessen Struktur. Der Stiftzahn wird locker und fällt schließlich heraus.

Am günstigsten ist es, wenn das Volumen des Kanales vom Stift massiv ausgefüllt wird und die verbindende Zementschicht so dünn wie nur möglich gehalten wird.

Die grundsätzlichen Forderungen, die wir an einen Stiftzahn stellen, sind demnach:

1. Ausfüllen des Kanallumens mit einem gegossenen Stift, möglichst bis zum Apex.
2. Kappenförmige Umfassung der Wurzel ohne allzutiefes Unterschieben unter das Zahnfleisch.
3. Dazu kommt die kosmetische Forderung der völligen Unsichtbarkeit von Metallteilen im Frontzahngebiet.

Daraus folgt, daß sämtliche Fertigkronen mit genormten Stiften nicht zweckmäßig sind, ebenso alle den Stumpf nicht kappenförmig umschließenden Stiftzähne. Diese können höchstens einen vorübergehenden Ersatz, nicht aber einen Dauerersatz darstellen. Trotzdem sollen nun der Vollständigkeit halber auch diese einfachen Stiftzähne besprochen werden.

B. Die einfachen Stiftzähne:

Indikation:

Mit HÄUPL und anderen Autoren sind wir der Meinung, daß die einfachen Stiftkronen nur bei Zähnen mit besonders starker Wurzel und nur bei günstigen Okklusionsverhältnissen Anwendung finden dürfen. In allen anderen Fällen gebührt der gegossene Ringstiftkrone und der Richmondkrone der Vorzug.

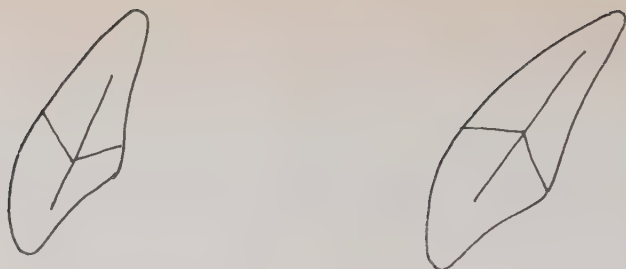
Diese einzeitigen Methoden der einfachen Stiftzahnherstellung werden schon seit vielen Jahren empfohlen, konnten sich aber trotz Einfachheit der Arbeit und trotz ihrer billigen Herstellung nicht durchsetzen, weil an der fertigen Arbeit immer wieder Mängel und Fehler auftraten.

Präparation des Wurzelstumpfes für den einfachen Stiftzahn:

Der Wurzelumfang wird überhaupt nicht beschliffen. Die koronale Fläche der Wurzel wird bald plan oder dachförmig, bald schalen- oder kuppelförmig beschliffen, je nachdem ein kariöser Prozeß vorwiegend die Randpartien oder die zentrale Partie der Wurzeloberfläche erfaßt hat.

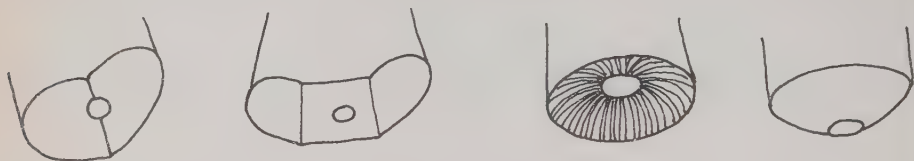
Liegt eine intakte Wurzeloberfläche vor, werden wir uns bei dieser Arbeit fast nur auf statistische, kosmetische oder materielle Erwägungen einlassen.

Die Wurzeloberfläche darf nicht eben sein, da sonst Gleit- und Drehbewegungen möglich sind. Sie muß konkav oder konvex sein, dann sind die Drehmomente ausgeschaltet. Die Gefahr der Wurzelfraktur ist infolge Keilwirkung bei konkaver Fläche größer, als bei konvexer. Daher soll die Wurzeloberfläche von labial nach lingual, also in der Hauptbelastungsrichtung dachförmig gestaltet sein.



konvex günstig

Verschiedene Oberflächenformen von Wurzeln für Stiftzähne:



Absolut notwendig erscheint uns auch die gingivale Extension an den labialen und approximalen Flächen, palatinal wird nur bei tiefem Biß die Präparation bis unter das Zahnfleisch zu legen sein.

Die technische Konstruktion des nur stiftbefestigten Kunstzahnesh wiederholt sich in mannigfacher Gestalt. Angefangen von der aufgeschliffenen Facette, Logankrone, Facettenzahn mit Goldrücken bis zum Stiftaufbau mit Jacketkrone. Zu beachten ist neben dem notwendigen Randschluß daß die präparierte Wurzelfläche möglichst von labial nach lingual, also in der Hauptbelastungsrichtung dachförmig gestaltet ist, um die Gefahr des Aufspaltens der Wurzel durch Überbelastung zu vermeiden.

Zu den einfachen Stiftkronen gehören die Logankronen.

Diese stellt die einfachste Form eines Stiftzahnesh dar. In die Logankrone, die aus Porzellan besteht, ist der Wurzelstift schon eingebraunt. Die genaue Aufpassung im Mund ist schwierig, indirektes Arbeiten ist daher empfehlenswert.

Bei der Beanspruchung dieser Krone kommt es darauf an, den Wurzelstift mit dem Wurzelkanal und die Basis des Porzellankörpers mit der Wurzeloberfläche so in Einklang zu bringen, daß der Kronenersatz knapp unter dem Zahnfleischsaum ohne besondere Fuge an der Wurzel Anschluß findet.

Ähnlich in ihrer Art ist die Daviskrone:

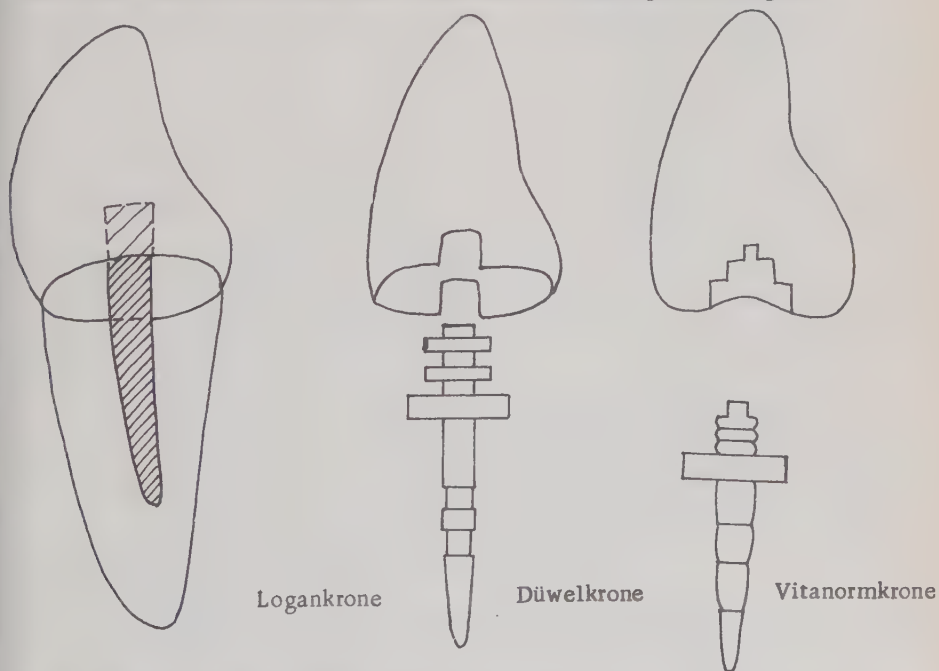
Sie soll ebenfalls durch Beschleifen an die Wurzeloberfläche angepaßt werden. Es muß also eine Krone ausgewählt werden, die in jeder Dimension ein wenig zu groß ist. Mit Blaupapierkontrolle wird zuerst von den Seitenflächen so viel weg-

geschliffen, daß die Krone in die Lücke hineingleitet. Nun wird die Kronenbasis ebenfalls mit Hilfe von Blaupapier möglichst genau der Wurzeloberfläche angepaßt.

Um den Anschluß zwischen Porzellanzahn und Wurzeloberfläche zu sichern, kann man den Zwischenraum in Wachs modellieren und gießen. Bei dieser Arbeitsweise haben sich die fabrikmäßig hergestellten Vitanormkronen bewährt.

Düwelkronen:

Um die dabei gegebenen Schwierigkeiten zu vermeiden, werden die sog. Düwelkronen empfohlen, bei denen Porzellankörper und Wurzelstift zunächst gesondert sind. So können Stift und Porzellankappe jeder für sich angepaßt werden. Das aus dem Wurzelkanal ragende Stiftende kann gegebenenfalls durch Umbiegen in die gewünschte Richtung gebracht werden. Auch hier kann man, um einen exakteren Anschluß zu erreichen, einen Metallzwischenguß anfertigen.



Diese Methoden haben heute nur noch historischen Wert, da die Anwendung von Kunststoffen, bzw. Kunststoffacetten die Herstellung von einfachen Stiftzähnen sehr vereinfacht hat.

Eve-Krone:

An Stelle der Porzellankörperzähne kann auch die Eve-Krone, eine serienmäßig hergestellte Porzellanmantelkrone, Verwendung finden. Der von dem Porzellanzahn eingeschlossene Hohlraum wird, nachdem die Krone auf die Wurzel aufge-

schliffen worden ist, mit Wachs gefüllt und der so geformte Gußkern an den Stift angegossen.

Ebenso wie die Porzellankörperzähne sind auch die Eve-Mantelkrone wegen ihres großen labio-lingualen Durchmessers, der keine größere Beschleifung verträgt, an günstige Bißverhältnisse gebunden.

Die bekannten Methoden, Stiftkronen aus käuflichen Porzellankronen und Wurzelstiften herzustellen, sind von vielen Zahnärzten angegeben worden zugunsten anderer besserer Methoden, wie z. B. Jacketkronen über Aufbauten oder Kunststoffkronen. Zum Teil liegt das an den gesteigerten Ansprüchen der Patienten.

Porzellan- und Kunststoffkronen kann man vollendet naturgetreu formen und färben, während man bei den käuflichen Porzellankronen nur auf eine begrenzte Auswahl angewiesen ist.

Durch die Vakuumbrennmethode nach Gatzka, die wir schon bei den Jacketkronen besprochen haben, gibt es heute verbesserte Form- und Farbauswahlen, auch können die beschliffenen Kronen nachträglich wieder auf Hochglanz poliert werden, was bei den früheren Methoden nicht oder nur genügend möglich war.

Gegossener Stiftaufbau mit einer Jacketkrone:

Die heutzutage weitaus häufigste Form zur Herstellung eines Stiftzahnes ohne Wurzelkappe ist der gegossene Aufbau mit einer Jacketkrone aus Kunststoff oder Porzellan. Er ist besonders indiziert bei tiefzerstörten Zähnen.

Nach Entfernung des cariösen Dentins und Schaffung des Raumes für den Stift, kann der Aufbau aus Wachs über den aus dem Stumpf ragenden Stift modelliert werden. Der Aufbau bekommt die gleiche Form, wie der Stumpf für eine Jacketkrone, jedoch kann er in seinen Ausmaßen etwas zierlicher gehalten werden.

Nachdem dieser Aufbau an den Stift angegossen und einzementiert ist, wird mit einem Versenkbohrer auf der vestibularen Seite eine Stufe bis ungefähr 1 mm unter das Zahnfleisch verlegt.

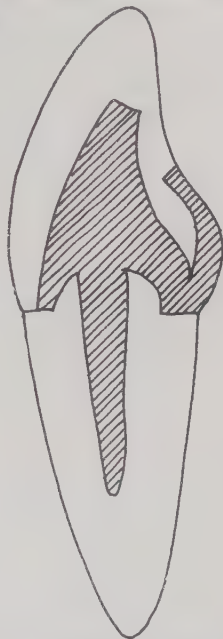


Zum Schluß sei noch eine ähnliche Kombination, wie eben beschrieben, angeführt.

Hier wird jedoch die Wurzel nicht an der Zahnfleischrandgrenze abgeschnitten, sondern es werden alle erhaltungsfähigen Zahnteile belassen und wie zu einer Verblendkrone mit besonders kurzem Stumpf beschliffen. Wir erhalten dadurch eine ringförmige Umfassung des Stumpfes bis kurz unter die Zahnfleischgrenze.

Der Aufbau des Kronenteiles in Metall erfolgt nach dem schneidekanntenfreien Prinzip von Mathé für Verblendkronen.

Der Stiftzahn gleich also einer Mathékronen mit gegossenem Stifte.



Zusammenfassung:

1. Die Indikation für einen Stiftzahn hängt von den Erfolgsaussichten der Wurzelbehandlung ab. Sie ist daher eng zu stellen.
2. Das verschiedene Elastizitätsmodul der Wurzel und der Stiftzahnkrone lassen es angezeigt erscheinen, den Stumpf kappenförmig zu umgeben und das Kanallumen randständig mit dem Stift auszufüllen.
3. Die technische Kronenform muß diesen Anforderungen gerecht werden. Ebenso muß dabei in gleicher Weise auf die Kosmetik geachtet werden.

Es geht also aus dem Gesagten hervor, daß der biologische Zweck des Stiftzahnes der gleiche ist, wie bei jeder anderen Krone und daß es sich lediglich um eine andere Befestigungsform handelt. Diese ist aber der Befestigungsform der normalen Krone auf einem lebenden Zahn in jedem Falle unterlegen.

Als letzte Kronenart, welche besonders im Frontzahnbereich Anwendung findet, sollen noch die Teilkronen besprochen werden.

III. DIE TEILKRONEN

Unter Teilkronen verstehen wir Kronenarten, die den Zahnstumpf nicht vollkommen umschließen, sondern nur etwa zur Hälfte und zwar so, daß der sichtbare Teil des Zahnes von Metall frei bleibt.

Die Vollkrone, gleichgültig nach welchem System sie angefertigt wird, behauptet bis zum heutigen Tag ihren Platz in der Prothetik. Nur aus kosmetisch-ästhetischen Gründen muß man im sichtbaren Frontzahnbereich meist auf sie verzichten und zu anderen Methoden Zuflucht nehmen.

Der Wunsch nach Ästhetik und andere biologische Gründe leiten die Entwicklung der Teilkronen ein. Diese Teilkronen, wie z. B. Dreiviertelkronen, Halbkronen oder Pinledges haben ihre unbestrittenen Vorteile, aber auch ihr scharf umgrenztes Indikationsfeld. Ihre Vorzüge liegen in der Schonung der Pulpa und in der Unauffälligkeit, jedoch ist ein starker Befall von Secundärcaries zu beobachten.

Die Verankerung dieser Teilkronen erfolgt entweder durch seitliche und inzisal in den Zahn geschliffene Rillen (Halb- und Dreiviertelkronen) oder durch zusätzlich auf die labiale Fläche übergreifende kleine Fortsätze (Krallenkronen) oder durch parapulpäre Stifte (Pinledges). Die Rillen- und Stiftverankerung kann auch bei ein und derselben Krone kombiniert werden.

1. Die Dreiviertelkrone:

Die Bezeichnung Dreiviertelkrone ist ein Sammelbegriff, da man ja Dreiviertelkronen mit und ohne Schulter anfertigen kann, ferner solche, bei denen aus kosmetischen Gründen die ganze bukkale Fläche des Zahnes erhalten bleibt, approximal dagegen nach den Black'schen Prinzipien (Scheibenschnitt) präpariert wird. Schließlich gibt es auch noch solche, bei denen die approximalen Flächen mit Slice Lamellen bedeckt sind. Der Goldrand kann bis zur Schneidekante reichen und diese sogar überdecken, er kann aber auch 2 mm unter der Schneidekante enden, wie es eben die jeweiligen kosmetischen und mechanischen Erfordernisse zulassen. Immer werden im vorliegenden Fall außer Form und Größe des Zahnes auch noch kosmetische und mechanische Gesichtspunkte dafür bestimmend sein, ob die Dreiviertelkrone mit oder ohne Schulter angefertigt wird und wieviel Gold approximal oder an der Schneidekante sichtbar werden darf.

Indikation der Dreiviertelkrone:

Anstelle einer Vollkrone kann eine Dreiviertelkrone als Einzellersatz immer dann angewendet werden, wenn keine Verfärbung der natürlichen Zahnkrone vorliegt, oder zu befürchten ist und wenn die labiale Zahnfläche noch vollständig erhalten ist. Ihr Anwendungsbereich liegt also hauptsächlich im Frontzahnbereich und zwar als Einzelkrone, aber auch als Brückenanker bei kleineren Brücken.

Die Dreiviertelkrone ist vor allem bei Kronen angezeigt, die einen mächtigen Dentinkern aufweisen, ferner einen möglichst großen labio-oralen

Durchmesser, möglichst lange und parallel verlaufende Approximalflächen und schließlich einen relativ geringen Pulpenraum besitzen.

Die geeignetsten Zähne sind deshalb die oberen und unteren Eckzähne, manchmal auch die oberen mittleren Schneidezähne.

Kontraindikation der Dreiviertelkrone:

Sie ist dann gegeben, wenn der Patient eine ausgesprochene Cariesanfälligkeit besitzt. Auch sollte man von vornherein bei Patienten mit schlechten hygienischen Mundverhältnissen von einer Dreiviertelkrone Abstand nehmen.

Ebenfalls kontraindiziert ist sie bei besonders stark gefüllten Zähnen und bei Zähnen mit verfarbter und defekter Labialseite. Auch bei kurzer klinischer Krone ist eine Dreiviertelkrone nicht angezeigt, da die Seitenrillen eine Mindestlänge von 3 mm betragen sollen. Auch grazile Zähne, die zu schmal für die Aufnahme von Rillen sind, eignen sich wenig für Dreiviertelkronen. Auch bei gedrehten oder gekippten Zahnkronen wird man besser einer anderen Kronenart den Vorzug geben.

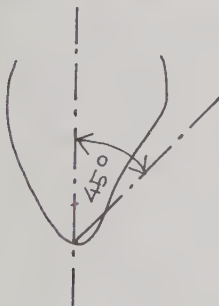
Da man heute auf dem Standpunkt steht, die lebende Pulpa unter allen Umständen zu schützen, sollten vor dem 20. Lebensjahr keine Dreiviertelkronen angefertigt werden.

Außerdem sollte man sich vor Beginn der Präparation mit Hilfe eines Röntgenbildes von Lage und Umfang der Pulpa in Kenntnis setzen.

Präparation der Dreiviertelkrone:

Die Dreiviertelkrone kann präparationsmäßig wie ein MOD-Inlay angesehen werden, jedoch mit dem Zusatz, daß die palatinale, bzw. die linguale Fläche bedeckt ist.

Die Slicepräparation ist stets der erste Schritt bei dieser Präparation. Damit kein Metall sichtbar wird, muß die gesamte frontale Fläche intakt bleiben. Die Querrille in der Schneidekante soll einen Winkel von 45 Grad haben. Nach der Slicepräparation wird die Schneidekante etwas abgetragen und zwar in einem Winkel von 45 Grad. Nun erfolgt das Ausschleifen der palatinalen Fläche mit einem großen radförmigen Steinchen.



Bei ungünstigen Artikulationsverhältnissen muß die palatinale Fläche stark beschliffen werden, bei günstigen Verhältnissen nur wenig.

ungünstig

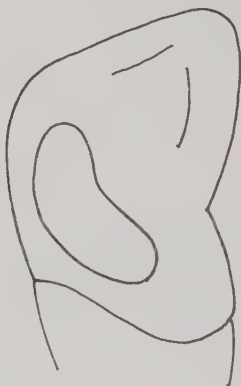


günstig

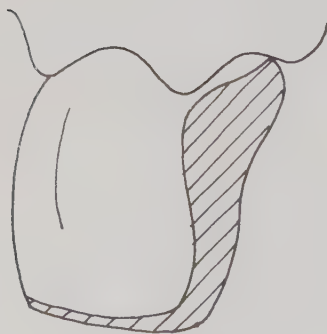
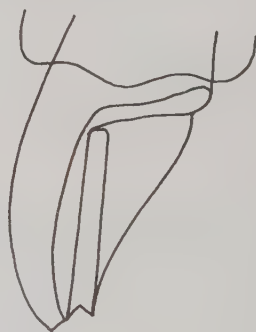


Dreiviertelkrone an einem oberen Schneidezahn:

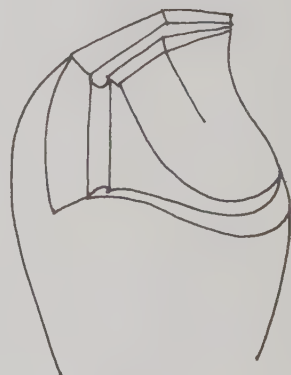
Slice-
präparation



von approximal



fertige Dreiviertelkrone



Dreiviertelkrone an einem Eckzahn

Nach genügender Entfernung der Schmelzschicht auf der palatinalen Seite und nach Anlegung einer Stufe am Tuberculum kann man nun mit einem feinen Diamanten oder einem feinen Fissurenbohrer die beiden approximalen und die inzisale Rille anlegen. Nach sorgfältiger Präparation des Stumpfes kann nun der Abdruck genommen werden. Der Abdruck kann nach der direkten oder nach der indirekten Methode erfolgen.

Die indirekte Methode erfolgt mit Kupferring-Kerr, der in einen Übersichtsabdruck eingeschachtelt wird, so daß man zugleich die Verhältnisse der Dreiviertelkrone zu den Nachbarzähnen ermittelt hat. Der Kerrabdruck wird nun mit Modellzement ausgegossen, die Krone in Blauwachs auf dem Modell modelliert, mit Gußstiften versehen und gegossen. Nach dem Guß wird die Krone am Modell ausgearbeitet und poliert.

Bei der direkten Methode erfolgt das Modellieren in Wachs im Mund, direkt auf dem präparierten Stumpf. Diese direkte Methode erfordert eine große Fertigkeit von Seiten des Zahnarztes. Die einfachere Methode ist deshalb die indirekte Methode. Sie wird auch am häufigsten angewendet.

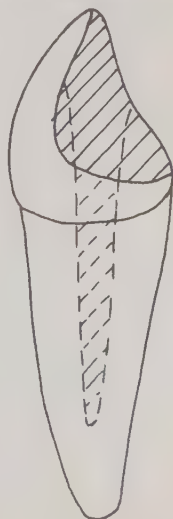
Die Dreiviertelkrone kann den mechanischen Anforderungen nur dann genügen, wenn das Gold auf dem Zahn überall gut anliegt und die approximalen Rillen gut ausfüllt. Deshalb müssen harte widerstandsfähige Goldlegierungen mit einer Brinellhärte von 150 - 200 gewählt werden, um ein Deformieren und Abheben der Kronenwände durch die Belastung zu vermeiden.

Dreiviertelkrone mit Stiftaufbau:

Die Dreiviertelkrone kann ausnahmsweise auch einmal bei pulpentoten Zähnen Verwendung finden.

Sie kann mit einem Stift im Wurzelkanal befestigt werden. Sie kommt also nur bei Zähnen in Frage, die vorher schon wurzelbehandelt worden sind. Im allgemeinen ist es zweckmäßiger in einem solchen Fall eine Ringstiftkrone zu verwenden.

Es gibt jedoch Patienten, die wünschen, daß ihre eigene Zahnkrone erhalten bleibt, zumindest was den labialen Anteil betrifft. In diesen Fällen verwenden wir dann diese Dreiviertelkrone mit Stiftaufbau.

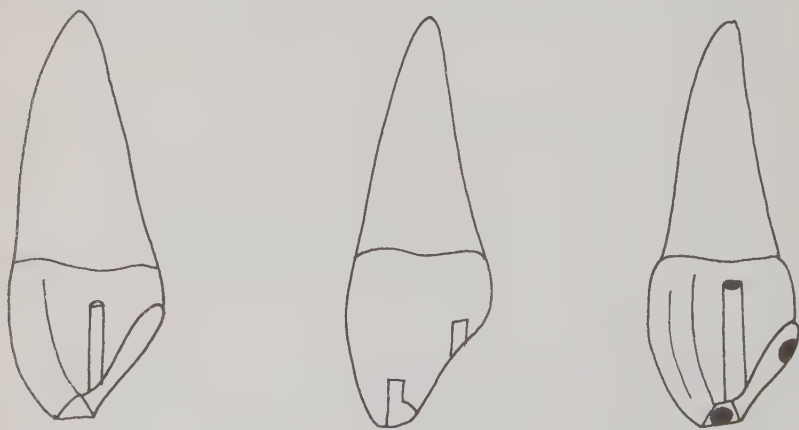


2. Halbkronen nach RANK:

Die Rank'sche Halbkronen stellt in ihrer ursprünglichen Form eine Dreiviertelkronen dar. Rank kombinierte bei seiner Methode die Rillenverankerung mit der Tiefenverankerung durch Stiftchen. Für die Wahl der geeignetsten Konstruktion sind auch anatomische Gesichtspunkte maßgebend. Bei sehr kurzer Krone wird die Retention einer nur mit Rillenverankerung versehenen Dreiviertelkronen unzureichend sein. Andererseits können jugendliche Zähne mit noch weitausgedehnter Pulpa für Teilkronen mit Tiefenverankerung kontraindiziert sein.

Die Rank'sche Halbkappe besitzt, wie bei der Dreiviertelkronen, zwei approximale Rillen; außerdem wird sie noch mit Hilfe von zwei parapulpären Stiftchen verankert, wobei der eine Stift in Nähe des Tuberkulums liegt, der zweite Stift in Nähe der inzisalen Kante. Zwischen Pulpa und Stiften muß eine ausreichende Dentinschicht vorhanden sein, um Pulpenschädigungen zu vermeiden.

Die Präparation ist also ähnlich wie bei der Dreiviertelkronen mit Slice, Kürzen der Schneidekante, Abtragen der palatinalen Fläche, jedoch keine oder nur eine sehr schmale Stufe am Tuberkulum. Einschleifen der beiden approximalen Rillen. Die inzisale Rille fällt weg, dafür kommen zusätzlich die beiden Vertiefungen der parapulpären Stifte.



Fertige Präparation der Rank'schen Halbkappe.

Die Rank'sche Halbkronen wird meistens nach der indirekten Methode hergestellt, d. h. mit Hilfe von Kupfering Kerrabdruck, Zementmodell, Wachmodell, Guß.

Auch bei der Rank'schen Halbkronen verwenden wir die gleichen widerstandsfähigen Goldlegierungen, wie für die Dreiviertelkronen. Für die beiden Verankerungstifte benützen wir eventuell Platin-Iridiumstifte. Diese Stifte sollen einen Durchmesser von ungefähr 0,8 mm und eine Tiefe von 1 mm besitzen.

3. Pinledge:

Als dritte Kombinationsform der Teilkronen kennen wir die sogenannten Pinledges. Es ist dies ebenfalls eine Art Dreiviertelkrone, die jedoch nur mit Stiftchen befestigt wird. Die Pinledges werden besonders an den Schneidezähnen angewendet und hier sind es wiederum die unteren Frontzähne, die meistens für Pinledges geeignet sind, da sie kosmetisch weit bessere Erfolge aufweisen als die Dreiviertelkronen. Im Frontzahngebiet des Unterkiefers sieht die Dreiviertelkrone deshalb ungünstiger aus, als im Oberkiefer, da man an der Schneidekante aus mechanischen Gründen einen breiteren Goldrand als Schneidekantenschutz anlegen muß. Pinledges sind Metallauflagen an der palatinalen bzw. lingualen Zahnfläche, die mit parapulpären Stiften verankert sind.

Die ersten Pinledgekonstruktionen wurden bereits 1915 von BURGESS empfohlen und hergestellt.

Die Pinledgekonstruktion hat einen wesentlichen Vorteil gegenüber der Dreiviertelkrone. Bei den Dreiviertelkronen können sich die seitlich umfassenden Goldteile bei starken seitlichen Belastungen eventuell aufbiegen, so daß Spalten entstehen, die zur Ablösung der Krone führen können. Dagegen werden seitliche Belastungen durch die parapulpären Stifte aufgefangen und die Seitenteile können sich nicht aufbiegen.

Trotz dieses Vorzuges wird die Pinledgekonstruktion verhältnismäßig wenig angewandt, vermutlich wegen der schwierigen Parallelgestaltung der parapulpären Stifte.

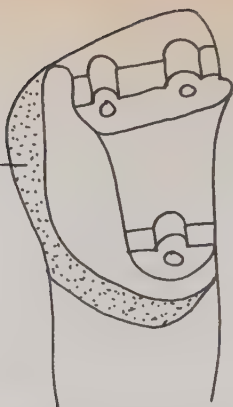
KARLSTRÖM hat dazu verschiedene Apparate konstruiert, die das Bohren von parallelen Stiftkanälen im Mund gestatten.

Präparation von Pinledges:

Bei Schneidezähnen und Eckzähnen wird zuerst die Schneidekante etwas beschliffen. Dann erfolgt auf der palatinalen Seite ungefähr 3 mm oberhalb des Gingivalrandes die Anlegung einer Stufe. Die Approximalwände werden nur leicht beschliffen.

Die oberen Stiftkanäle werden in kleinen Nischen in der Palatinalwand in der Nähe der Schneidekante angelegt. Die Länge der einzelnen Stiftchen beträgt ungefähr 3 - 4 mm, der Durchmesser der Kanäle soll 0,8 mm ausmachen.

Unbeschlossene
Zahnfläche



fertige Präparation eines Pinledges

Technische Anfertigung:

Die Pinledges werden meist als Brückenanker zum Halt kleinerer Brücken im Frontzahngeliet, ferner als Schienungselement bei Parodontoseschienen, besonders bei Schneidezähnen im Unterkiefer verwendet. Sie finden jedoch auch Anwendung als Einzelkronenersatz.

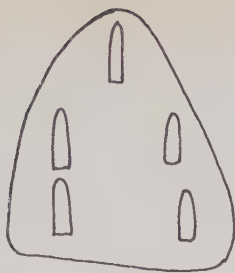
Der Abdruck für ein Pinledge kann nach der direkten oder am besten nach der indirekt-direkten Methode genommen werden. Bei der indirekten Methode müssen wir auf einen scharfen Abdruck des Zahnstumpfes bedacht sein. Die Ränder des Modelles sollen deutlich sichtbar sein. Ferner dürfen die Stifte nicht locker sitzen. Vor dem Angießen des Abdruckes werden über die 0,7 mm starken Stifte kleine, von Steiger empfohlene Silberröhrchen geschoben, die dann fest im Zementmodell stecken, während sich die Stiftchen leicht aus den Röhren entfernen lassen. Die technische Anfertigung erfolgt nun so, daß wir den fehlenden Teil der Zahnkrone aus Blauwachs aufbauen und nun das Pinledge im Gußverfahren herstellen.

Die besten Resultate erzielt man bei der indirekt-direkten Methode, wenn der Abdruck unmittelbar mit Einbettmasse ausgegossen wird. Man muß jedoch beim Abheben des Kerrabdruckes vorsichtig vorgehen und den Kerr vorher gut in warmem Wasser weich machen. Anschließend modelliert man auf die Einbettmasse den fehlenden Teil des Zahnes aus Blauwachs und bettet nun das ganze ein.

Die Anfertigung eines direkten Modelles braucht viel Zeit, Geduld und Übung. Bei der Abdrucknahme nach der direkten Methode werden die Stiftchen in den zuvor mit Paraffinöl eingefetteten Zahn eingesetzt und die linguale bzw. palatinale Fläche mit Blauwachs aufgebaut.

HRUSKA stellt das Pinledge nur im Bereich der Frontzähne her und zwar in Form einer Halbkappe mit 5 Stiften.

Es sind dazu nur Zähne mit mächtigem Dentinkern und relativ kleiner Pulpa geeignet. Die Kanäle sind ungefähr 1 mm tief und haben einen Durchmesser von 0,8 mm.



Für Pinledges verwendete Materialien:

Für die Stiftchen nehmen wir 0,7 - 0,8 mm starke, harte Platiniridium- oder Platingold-Legierungen mit einem hohen Schmelzpunkt. Für den Guß des Pinledges soll eine mittelharte, schmiegsame aber zähe Goldlegierung gewählt werden.

Kritik an den Teilkronen:

Für die zurückhaltende Anwendung von Teilkronen dürften besonders zwei Gründe ausschlaggebend sein:

Die Schwierigkeit der technischen Durchführung und die hohe Quote von Mißerfolgen.

Für die Mißerfolge lassen sich folgende Ursachen anführen:

1. Unrichtige Wahl der Konstruktion.
2. Nichtbeachtung der Indikationsgrenzen.
3. Fehler bei der Präparation und der technischen Ausführung.

Vom technischen Standpunkt aus sollte man Teilkronen mit Tiefenverankerung vorziehen, denn die gleichmäßig auf die Krone verteilten Stiftchen verhindern ein Gleiten des Metalles auf der Zahnoberfläche und somit auch ein Bröckeln der Zementschicht.

Die Rillenverankerung wurde vor allem von TINKER und ENGEL empfohlen. Die inzisale Rille ergibt eine biologisch unzuträgliche Präparationsform. Sie schafft eine Durchtrennung zahlreicher Dentinkanälchen, was zu Ernährungsstörungen im inzisalen Drittel mit nachfolgender Entkalkung und Cariesbegünstigung führen kann.

Auch kosmetisch sieht ein mit einer inzisalen Furche versehener Schneidezahn meist nicht besonders gut aus, auch wenn kein Gold sichtbar ist, da nach dem Wegschleifen der lingualen Schmelzpartien das Gold durch die bukkalen Schmelzpsismen durchscheint.

Anders ist es bei den Eckzähnen. Hier ist die Schneidekante breit. Man kann sich bei den oberen und unteren Schneidezähnen damit behelfen, daß

man statt der inzisalen Furche lingual ein oder zwei Stifte zur zusätzlichen Verankerung verwendet. Ansonsten sollte man bei den kleinen Schneidezähnen lieber das Pinledge wählen.

Die Dreiviertelkrone ist also eine besonders geeignete Ankerform für obere und untere Eckzähne, da hier das kosmetische Aussehen einwandfrei gestaltet werden kann. Sie leisten gegen mechanische Beanspruchungen großen Widerstand, wenn sie nur richtig präpariert und das entsprechende Material verwendet wurde.

Verschiedene Wissenschaftler stehen diesen Teilkronen auch heute noch skeptisch gegenüber und schlagen andere Möglichkeiten vor.

So z. B. FEHR. Obgleich er das Ergebnis über 40jähriger Teilkronenanwendung hinsichtlich der Retensionsfestigkeit als durchaus befriedigend beurteilt, gibt er dennoch der Verblendkrone den Vorzug. Bessere Gußmethoden und Einbettmassen haben es nicht verhindern können, die zervikale und proximale Secundärcaries auszuschalten.

STRACK verhält sich ebenso ablehnend gegen die Teilkronen, wenn gleich ihre Indikation als Einzelersatz im Unterkieferfrontzahnggebiet unbestritten ist.

Völlig kontraindiziert sind die Teilkronen jedoch bei Deckbißfällen im Oberkiefer und innerhalb eines größeren Brückenverbandes.

Nach einwandfreier Präparation bietet die Teilkrone bei geringem Dentinverlust Gewähr für eine gute Retension, einen guten Randschluß am Parodontium und einen günstigen kosmetischen Effekt. Da diese Kronen nur bis zum Zahnfleischrand reichen und dort meist in einer exakten Stufe enden, sind sie gerade bei Patienten angezeigt, deren Gebiß zu Parodontose neigt.

Wie man aus dieser Arbeit ersehen kann, gibt es zahlreiche Möglichkeiten, um eine zu Verlust gegangene natürliche Zahnkrone künstlich zu ersetzen.

Als Standardmethoden kommen hier im Frontzahnggebiet besonders die Porzellanjacketkronen und die Kunststoff-Mantelkronen in Frage, während im Eckzahn- und Prämolarenbereich die Verblendkrone und auch schon die Metallvollkrone überwiegt.

Sollte es sich um einen pulpentoten Frontzahn handeln, so dürfte bei uns die gebräuchlichste Methode der Metallaufbau mit oder ohne Umfassung der Wurzel und darüber eine Jacketkrone oder eine Kunststoffmantelkrone.

In Einzelfällen finden auch die Teilkronen und die anderen vorher besprochenen Kronenarten Anwendung.

Abschließend möchte ich noch eine Tabelle anfügen, die die einzelnen Möglichkeiten und ihre Indikationsbereiche übersichtlich zu erkennen geben.

Außerdem sind bei den bekannteren Methoden Preisangaben angefügt. Es handelt sich dabei jedoch um die Mindestpreise der Prengo, die derzeit Gültigkeit haben und die nicht unterschritten werden dürfen. Die Preise setzen sich zusammen aus Grundpreis, Laborpreis und Materialkosten.

1. HÜLSENKRONEN:

Von Hülsenkronen spricht man dann, wenn der Präparationsstumpf von allen Seiten kappenförmig umfaßt wird. Dabei kann die Hülse aus verschiedenen Materialien bestehen.

1. nur aus Metall:

- Indikation: Schutz gegen Sekundärcaries; Überkronung von Klammerzähnen; Ersatz verlorenegegangener Zahnschubstanz; Halteelement für Brücken.
- Kontraindikation: Im Frontzahngebiet aus kosmetischen Gründen, bei Veranlagung zu Parodontopathien, auch bei resistierenden Milchzähnen.
- a) Zweiteilig gestanzte Krone. (58.- + 10.- + 9.-)
 - b) Ring-Deckelkrone. (58.- + 10.- + 10.-)
 - c) Vollgußkrone --- einteilig gegossene Krone (58.- + 15.- + 12.-)
--- zweiteilig gegossene Krone nach Boitel.
 - d) Angußkrone. (58.- + 15.- + 15.-)
 - e) Fensterkrone. Nur für Einzelkronen geeignet, die nicht stark belastet werden (58.- + 10.- + 6.-)

2. nur aus Porzellan: - Jacketkronen

- Indikation: Nur im Frontzahngebiet von Eckzahn zu Eckzahn. Bei größeren Defekten, besonders bei abgesprungenen Kanten; bei Zähnen mit Schmelzhypoplasien, bei verfärbten Kronen, Zapfenzähnen und zur Ausgleichung von kleineren Stellungsanomalien, eventuell auch zur Bißerhöhung bei stark abgekauten Zähnen.
- Kontraindikation: Bei ungünstigem Biß, so bei starkem Überbiß oder bei Knirschern; auch bei zu kurzen Stümpfen und besonders auch bei Zähnen mit noch ausgedehnter Pulpa.
- a) Die ganze Krone wird aus Porzellan in einem Stück gebrannt.
 - b) Schalenkeramik: faziale Seite eine fertige Porzellanfacette.
 - c) Vakuumbrand nach Gatzka. (100.- + 30.- + 10.-)
 - d) Porzellan-Jacketkrone auf Goldschulter von Ted Kovaleski: besonders geeignet für untere Frontzähne.

- e) Fingerhut- oder Thimblekronen (90.- + 40.- + 20.-).
- f) C. U. Fehr: Porzellankrone auf Platiniridiumbasis aufgebrannt.
- g) Silver, Klein, Howard, New York, 1956: Jacketkrone nach dem Permadentverfahren: keramische Masse auf Platingerüst aufgebrannt (In USA ungefähr 400.-).
- h) Jacketkrone von Elgy Wetterström und Bill Windish, New York.

3. Mantelkronen aus Kunststoff:

Indikation: Anwendungsbereich ist größer, da auch bei ungünstigen Bißverhältnissen und auch bei Patienten, die zu Zahnlockerung neigen, anwendbar.

- a) Ganze Krone wird zuerst in Wachs modelliert und dann durch Kunststoff ersetzt (70.- + 20.- + 10.-).
- b) Schalenkeramik mit ausgeschliffener Kunststoffacette.
- c) Odus-Akrylkronen mit selbsthärtendem Kunststoff. Diese Kronen sind kein Dauerersatz, sondern nur ein Provisorium.
- d) Kunststoff-Mantelkrone auf Goldkappe.

4. Verblendkronen oder Facettenkronen:

Indikation: Im Frontzahnbereich besonders dann, wenn der Pfeiler schon stark beschliffen ist, oder wenn der Zahn um seine Achse stark gedreht ist. Ferner wenn der Stumpf schon starke Caries aufweist, auch wenn eine ungünstige Kronenform vorliegt.
Anwendung besonders im Eckzahn- und Prämolarengebiet; auch als Brückenanker und bei ungünstigen Bißverhältnissen.

- a) Verblendkrone aus Porzellan:

Verblendkrone nach R. KERN und A. KERN, Salzburg.

Verblendkrone nach R. VOSS, Köln.

Verblendkrone nach Professor F. SINGER

Verblendkrone mit Prismaverblendporzellan-Gold-Por-Verfahren.

Verblendkrone mit Hilfe von Permajackets.

- b) Verblendkronen aus Kunststoff:

Einfache Verblendkrone ohne bukkale Metallbedeckung des Stumpfes.

Verbesserung der vorhergehenden Methode durch Kehle und zusätzliche Retensionen.

Verblendkrone nach HOHL.

Verblendkrone nach der Bonner Methode.

Gefensterter Krone nach STRACK und JANTZEN.

Kappenkrone nach VATHAUER.

Verblendkrone nach ULRICH REDDIES.

Verblendkrone nach RANK.

Verblendkrone nach Dr. HEINTZ.

Verblendkrone nach Professor van THIEL.

Verblendkrone nach STAEGEMANN.

Verblendkrone nach J. KOVACS; besonders geeignet für untere Frontzähne.

Verblendkrone nach ARTHUR FEIL, St. Gallen.

Verblendkrone nach MATHE, wichtigste und gebräuchlichste Verblendkronenform. (74. - + 25. - + 10. -)

II. STIFTKRONEN:

Indikation: Bei allen einwandfrei wurzelbehandelten Frontzähnen, also von Eckzahn zu Eckzahn. Sie sind also indiziert, wenn die koronalen Anteile des Zahnes verlorengegangen sind, die Wurzeln aber noch intakt sind.

Kontraindikation: Bei Veranlagung zu Parodontopathien, bei chronischer Gingivitis, bei kurzen schwachen Wurzeln, auch bei gelockerten Wurzeln und bei stark atrophiertem Limbus alveolaris.

A. Ringstiftzähne:

Besonders bei Zähnen, bei denen die Befestigung sehr fest sein muß, d. h. bei Zähnen mit relativ kurzer Wurzel, bei der der Umfang durch Caries geschwächt ist; ferner bei tiefem Biß und bei Brückenfeilern.

1. Ringstiftkrone mit aus Blech gelötetem Deckel, Ringmondkrone.

- a) mit Langstiftfacette (78.- + 30.- + 12.-)
- b) mit Kästchenverankerung
- c) mit Schiebefacette = Steele'sche Facette
- d) Ramcozahn

2. Kombination zwischen Lötverfahren und Gußverfahren.

3. Methode nach Franz ZELZER, Bitterfeld.

4. Gegossene Ringstiftkrone.

B. Einfache Stiftzähne:

Indikation: Nur bei Zähnen mit besonders starker Wurzel und bei günstigen Okklusionsverhältnissen. Ansonsten handelt es sich bei den einfachen Stiftzähnen nicht um einen Dauerersatz, sondern nur um ein Provisorium.

- 1. Logankrone
- 2. Daviskrone (51.- + 14.-)
- 3. Düwelkrone
- 4. Eve-Krone
- 5. Gegossener Aufbau mit einer Kunststoffmantelkrone oder einer Porzellanjacketkrone. (58.- + 30.- + 12.-)
- 6. Ähnliche Konstruktion wie 5.

III. TEILKRONEN

1. Dreiviertelkrone:

Indikation: Wenn die approximalen Flächen noch weitgehend erhalten sind und keine Verfärbung der natürlichen Zahnkrone zu befürchten ist. Anwendungsbereich besonders im Frontzahnggebiet und hier wieder besonders die Eckzähne und die oberen mittleren Schneidezähne.

Kontraindikation: Bei starker Cariesanfälligkeit, bei schlechten hygienischen Mundverhältnissen, stark gefüllten und verfärbten Zähnen, auch bei sehr grazilen Zähnen. (62.- + 15.- + 10.-)

2. Dreiviertelkrone mit Siftaufbau; nur auf besonderen Wunsch des Patienten.
3. Halbkronen nach RANK. (62.- + 15.- + 10.-)
4. Pinledge: besonders geeignet für untere Frontzähne.

Aus dieser großen Zahl von möglichen Ersatzarbeiten bei Kronenschädigungen müssen im Einzelfalle die für den Verletzten zweckmäßigsten ausgesucht werden. Diese Arbeit ist Sache des Zahnarztes, der dabei nicht nur die Verletzung selbst, sondern auch das jeweilige Gesamtgebiß unter Würdigung der gesamten Verhältnisse des Verletzten berücksichtigen muß.

Dann kann mit gutem Gewissen dem Unfallversicherungsträger vorgeschlagen werden, im Einzelfall den, oder jenen Kronenersatz als unfallbedingt notwendig und für den Verletzten zweckmäßig zu gewähren.

QUELLENANGABE

Bayer. Zahnärztetag 1960 in München.

Bericht aus dem österreichischen Zahnärztetag (20. - 23. Mai 1959).

Bericht über die Tagung des Fortbildungsinstitutes rheinischer Zahnärzte in Bonn.
Das deutsche Zahnärzteblatt He 11 (1954).

Blau Fred: Technik eines Stiftzahnes mit Schulterung.
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift He 19 (1956).

Boitel, R. H., Zürich: Die zweiteilig gegossene Krone.

Colle, A. Henry und Edw. Grath:
Konstruktion einer Autakrylatjacketkrone.
Quintessenz He 6 (1955).

Drum, W., Berlin: Alte und neue Verfahren der Dentalkeramik.
Quintessenz He 3 (1958).

Drum, W., Berlin: Goldkronen und Angußverfahren.
Quintessenz He 10 (1959).

Durand P. Y. und H. Durand:
Bericht über Kunstharzkronen und Retensionsstümpfe in
der Kombinationstechnik.
Zahnärztliche Welt/Reform He 12 (1957).

Feil, Arthur, St. Gallen: Verblendkronen für Eckzähne und Prämolaren.
Quintessenz He 1 (1960).

Grandpierre J.: Slice bei der Präparation von Inlays und Onlays.
Quintessenz He 10 (1957).

Handlexikon der zahnärztlichen Praxis (1960).

Häupl: Klinische Zahnheilkunde, Band 4: Prothetik (1956).

Heintz Dr. Ulrich: Die Verblendkrone.
Zahnärztliche Welt/Reform He 2 (1953).

Heintz Dr. Ulrich: Zur Verblendkrone.
Deutsches Zahnärzteblatt He 17 (1955).

Heintz Dr. Ulrich: Zur Stiftkrone.
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift He 24 (1955).

Hofmann M.: Erfahrungen mit kunststoffverkleideten Kronen.
Zahnärztliche Welt/Reform He 16 (1958).

- Le Huche, Paris: Schwierigkeiten und Ursachen von Mißerfolgen bei der Herstellung von Rillenonlays (Halb- und Dreiviertelkronen) für obere Schneidezähne. Quintessenz He 3 (1955).
- Ilg, Viktor: Die Dreiviertelkrone.
- Ilg, Viktor: Die Vorbereitung lebender Zähne für die Jacketkrone und Kunststoffkronen. DZZ 1950.
- Kern R. und A. Kern, Salzburg: Verblendkrone mit Porzellanfacette. Zahnärztliche Welt/Reform. He 10 (1957).
- Kovacs J.: Ästhetische kombinierte Kovacs Pfeilerkrone für untere Frontzähne. Zahnärztliche Welt/Reform He 21 (1959).
- Kovaleski Ted: Konstruktion einer Goldschulter für eine Porzellan-jacketkrone. Quintessenz He 4 (1956).
- Langer H.: Beiträge zur Technik der Stiftkronen. Zahnärztliche Welt/Reform He 9 (1958).
- Lengfeld H. G.: Die Gerüstkrone. Das deutsche Zahnärzteblatt He 5 (1954).
- Marmasse Prof. A., Paris: Rund um die Daviskrone. Quintessenz He 2 (1956).
- Mathé L. Gyula: Inlay- und Kronenarbeiten. Verlag Urban-Schwarzenberg.
- Mathé L. Gyula: Eine neue Art zur Anfertigung facettierter Kronen. Quintessenz He 2 (1954).
- Mathé L. Gyula: Über den Ersatz fehlender Frontzähne durch fixe Brücken. Österreichische Zeitschrift für Stomatologie. He 1 (1957).
- Mumford I. M., Liverpool: Die Akrylatjacketkrone. Quintessenz He 2 (1955).
- Neuls Dr. P.: Die Verblendkrone nach der Bonner Methode. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift He 14 (1955).

- Pfort, S., Lübeck: Gestanzte oder gegossene Krone.
Zahnärztliche Welt/Reform He 12 (1957).
- Plischka Dr. Gerhard: Anfertigung von Kunststoff-Mantelkronen auf vitalen und devitalen Pfeilern.
Österreichische Zeitschrift f. Stomatologie He 3 (1955)
- Rank Prof. Dr.: Klinische Erfahrungen bei Kronen.
Zahnärztliche Welt/Reform He 2 (1952).
- Reddies, Ulrich: Eine Kombination von Goldkrone und Akrylatjacketkrone.
Quintessenz He 7 (1959).
- Remeke: Festsitzender Ersatz bei lebender Pulpa.
Dissertation Münster.
- Singer Prof. E.: Moderne Prothetik.
Das deutsche Zahnärzteblatt He 20 (1954).
- Singer Prof. F.: Eine neue Art der Verblendkrone.
Österreichische Zeitschrift f. Stomatologie He 4 (1957).
- Schapitz Horst und Sigrid Rahmel:
Bio dent freistehende Vollfacette und das Prismaverblendporzellan.
Sonderdruck aus "das dental-labor" He 8 (1959).
- Schultz, H. H., Dortmund:
Verschiedene Arten der Verblendkronen mit Kunststoff.
Quintessenz He 10 (1958).
- Staegemann Gerd: Eine neuartige facettierte Krone.
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift He 14 (1955).
- Strack: Für und Wider den Kunststoff.
DZZ 1947 (He 4, 5, 7, 8, 10).
- Tamarin, A. H., Chicago:
Jacketkronen aus Kunstharz mit Goldkappe.
Zahnärztliche Welt/Reform He 13 (1957).
- Vathauer: Die Kappenkrone, ein neuer Brückenanker im Frontzahngebiet des Oberkiefers bei Erhaltung der Vitalität der Pulpa.
Inaug. Dissertation Münster 1951.

Wetterström Elgy und Bill Windish, New York:

Arbeitstechnik für Jelenko-Ceramco Gold- und
Porzellanvollkronen.

Quintessenz He 2 (1960)

Wupper H., Lünen:

Haben sich Teilkronen bewährt und wann ist ihre
Indikation gegeben.

Zahnärztliche Welt/Reform He 24 (1959).

Zelzer Fr., Bitterfeld:

Ringstiftzahn aus Kunststoff.

Quintessenz He 10 (1954).

Am Schluß dieser Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Privatdozenten Obermedizinalrat Dr. K. LINK für die Überlassung dieses Themas zu danken.

Obwohl er selbst beruflich stark beansprucht war, fand er immer irgendwie Zeit, mir mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Deshalb sei ihm an dieser Stelle nochmals der Dank ausgesprochen.

L E B E N S L A U F

Als Sohn des prakt. Zahnarztes Dr. Karl Lahr und seiner Ehegattin Maria Lahr, geborene Stechl, wurde ich am 28. Juli 1934 in Plattling/Isar, Kreis Deggendorf, Land Bayern, geboren und unter katholischem Ritus getauft.

Ich besuchte von April 1940 bis Juli 1944 die Volksschule in Plattling und anschließend die staatliche Oberrealschule in Deggendorf. Dort bestand ich nach Abschluß der 9. Klasse im Juni 1954 die Reifeprüfung.

Noch im selben Jahr, nämlich anfangs November 1954 immatrikulierte ich mich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München und belegte das Studienfach der Zahnheilkunde.

Ich verbrachte meine ganze Studienzeit an der Münchener Universität, bestand am 13.8.1956 die zahnärztliche Vorprüfung und erhielt am 17.12.1959 die Approbation als Zahnarzt.

In der Folgezeit befaßte ich mich mit den Vorbereitungen zu meiner Doktorarbeit und bin außerdem seit Mai 1960 bis zum heutigen Tag als Assistent bei Zahnarzt Dr. von Savy-Lerville in München beschäftigt.

